

Доклад о мировом развитии

2010



■ ОБЗОР

Развитие и изменение климата

+3°

+2°

+1°

1000

1500

2000

2100



ВСЕМИРНЫЙ БАНК

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM

Направление – зона опасности

Деятельность человека разогревает планету. За последнее тысячелетие колебания средней температуры на Земле не выходили за пределы 0,7°C (показаны зеленым цветом); однако выбросы в атмосферу парниковых газов в результате человеческой деятельности за последнее столетие привели к резкому повышению температуры на планете (показано желтым цветом). Прогнозируемое повышение температуры в течение следующих столет (показано красным цветом) в результате увеличения объема выбросов, возможно, приведет к потеплению атмосферы планеты на 5 °C по сравнению с доиндустриальной эрой. Человечество никогда не сталкивалось с потеплением такого масштаба, и его физические последствия могут жестко ограничить возможности развития. Только принятие незамедлительных и широкомасштабных мер по сокращению выбросов парниковых газов может помочь избежать опасностей, связанных с потеплением климата.

В основе оценки эволюции температуры планеты за последнюю тысячу лет лежит ряд косвенных параметров (например, полученных посредством анализа годовых колец деревьев или проб ледяного покрова), которые определяют пределы температурных колебаний в долгосрочной перспективе. Использование современных методов наблюдения за погодой, которые стали применяться в XIX веке, позволяет более точно оценить температуру планеты: данные

измерений температуры с помощью термометра за последние 150 или более лет дают документальное подтверждение повышения температуры Земли почти на 1°C по сравнению с доиндустриальной эрой. Глобальные климатические модели, на основе которых делаются оценки воздействия на климат Земли различных будущих сценариев выброса парниковых газов, прогнозируют некоторый диапазон возможных температур на текущее столетие. Эти оценки показывают, что даже в случае принятия наиболее решительных мер по смягчению последствий изменения климата произойдет потепление климата на 2°C или более (уровень, который уже считается опасным), причем большинство моделей прогнозируют потепление климата на 3°C или даже на 5°C и более, если меры по смягчению последствий изменения климата будут менее действенными (хотя и с меньшей уверенностью в отношении этих более высоких показателей потепления).

Три изображения земного шара на обложке представляют собой совокупность данных, полученных со спутников во время летних месяцев за период с 1998 года по 2007 год. Различная окраска океана соответствует разному уровню содержания хлорофилла, который является общим показателем распределения растительных форм жизни (фитопланктона) в водах Мирового океана. Темно-синим цветом показаны районы с низким содержанием хлорофилла, в то время как зеленый,

желтый и красный цвета показывают разные степени более высокого уровня содержания хлорофилла. Различная окраска суши характеризует состояние растительности: белый, коричневый и желтовато-коричневый цвета говорят о минимуме растительности, а оттенки зеленого цвета от светло-зеленого до темно-зеленого указывают на возрастающую степень густоты растительного покрова. Биологические процессы на суше и в океане играют важнейшую роль в регулировании температуры Земли и углеродного цикла, и информация, подобная той, что представлена на этих картах, крайне важна для управления конечными природными ресурсами планеты, население которой постоянно увеличивается.

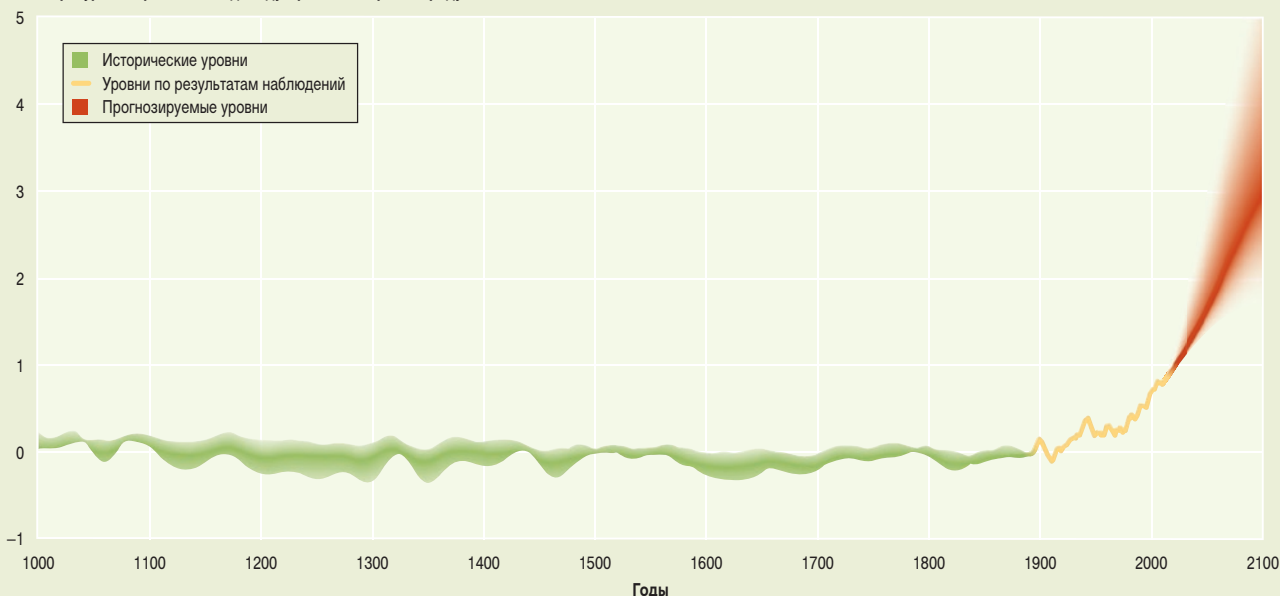
Источники:

Jones, P. D., and M. E. Mann. 2004. "Climate Over Past Millennia." *Reviews of Geophysics* 42(2): doi:10.1029/2003RG000143.

Jones, P. D., D. E. Parker, T. J. Osborn, and K. R. Briffa. 2009. "Global and Hemispheric Temperature Anomalies—Land and Marine Instrumental Records." In *Trends: A Compendium of Data on Global Change*. Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, U.S. Department of Energy, Oak Ridge, TN. doi: 10.3334/CDIAC/cli.002

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2007. *Climate Change 2007: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva: IPCC.

Температуры по сравнению с доиндустриальной эрой (в градусах °C)



Доклад о мировом развитии **2010**

Развитие и изменение климата

Обзор

Новый климат для развития



ВСЕМИРНЫЙ БАНК
Вашингтон

© 2010 год. Международный банк реконструкции и развития / Всемирный банк
1818 H Street, NW
Washington, DC 20433
Телефон: 202-473-1000
Веб-сайт: www.worldbank.org
Электронная почта: feedback@worldbank.org

Все права сохранены.

1 2 3 4 12 11 10 09

Настоящий документ представляет собой краткое изложение “Доклада о мировом развитии – 2010”. Обзор подготовлен сотрудниками Международного банка реконструкции и развития / Всемирного банка. Содержащиеся в нем выводы, толкования и заключения могут не отражать мнения Совета исполнительных директоров Всемирного банка или правительств представляемых ими стран.

Всемирный банк не гарантирует точности данных, содержащихся в настоящей публикации. Границы, цвета, названия и иная информация, указанная на картах, содержащихся в настоящей публикации, не являются выражением мнения Всемирного банка относительно правового статуса какой-либо территории или поддержки или признания таких границ.

Права и разрешения

Материалы, содержащиеся в настоящей публикации, охраняются авторским правом. Несанкционированное копирование и/или распространение настоящего издания, частично или полностью, может являться нарушением действующего законодательства. Международный банк реконструкции и развития / Всемирный банк приветствует распространение своих публикаций и, как правило, своевременно дает разрешения на воспроизведение отдельных частей своих публикаций.

Для получения разрешения на ксерокопирование или перепечатку какой-либо части настоящей работы просим направлять заявку, содержащую всю необходимую информацию, в Центр выдачи разрешений на воспроизведение охраняемых авторским правом публикаций: Copyright Clearance Center Inc., 222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923, USA; телефон: 978-750-8400; телефакс: 978-750-4470; Веб-сайт: www.copyright.com. Все иные запросы относительно прав и лицензий, включая производные права, следует направлять в издательский отдел Всемирного банка: Office of the Publisher, The World Bank, 1818 H Street, NW, Washington, DC 20433, USA; телефакс: 202-522-2422; электронная почта: pubrights@worldbank.org.

Дизайн обложки подготовлен компанией Rock Creek Strategic Marketing.
Набор и верстка осуществлены компанией Precision Graphics.

Фотоизображения земного шара (обложка) предоставлены: Norman Kuring, Ocean Biology Processing Group, National Aeronautics and Space Administration (<http://oceancolor.gsfc.nasa.gov>)

Дизайн текста выполнен компанией Naylor Design, Inc.

Фотографии предоставил Gary Braasch.

С дополнительной информацией о Докладе о мировом развитии – 2010 можно ознакомиться на веб-сайте: <http://www.worldbank.org/wdr>.

Содержание

Доклада о мировом развитии – 2010

Предисловие

Выражение признательности

Основные тезисы

Обзор: Новый климат для развития

Глоссарий

1 Изменение климата и развитие неразрывно связаны

Тема А: Наука об изменении климата

Часть I

2 Снижение степени уязвимости человечества путем оказания помощи людям в решении актуальных проблем

Тема В: Услуги биоразнообразия и экосистем в условиях изменения климата

3 Управление земельными и водными ресурсами в целях обеспечения продовольствием девяти миллиардов человек, защиты природных экосистем и снижения воздействия климатических изменений

4 Энергетическая поддержка развития без ущерба для климата

Часть II

5 Интеграция развития в глобальный климатический режим

Тема С: Торговля и изменение климата

- 6 Генерирование финансовых ресурсов, необходимых для смягчения последствий изменения климата и адаптации к нему
- 7 Ускорение разработки и распространения климатосберегающих систем
- 8 Климатосберегающая деятельность: преодоление поведенческих, организационных и политических стереотипов институциональной инерции

Библиография

Глоссарий

Выборочные показатели

Выборочные показатели мирового развития

Указатель

Предисловие

Изменение климата является одной из наиболее сложных проблем нашего, только что начавшегося столетия. Ни одна страна мира не имеет иммунитета от этой проблемы. В одиночку, ни одна страна не может успешно ответить на возникающие в связи с изменением климата взаимосвязанные вызовы, в числе которых – неоднозначные политические решения, грандиозные перемены в области технологии и далеко идущие глобальные последствия.

Глобальное потепление климата сопровождается изменением характера распределения осадков и учащением экстремальных погодных явлений, таких как засухи, наводнения и лесные пожары. Миллионы людей в густонаселенных прибрежных районах и островных государствах утратят свои дома в результате подъема уровня моря. Бедное население в странах Африки, Азии и других регионах мира стоит перед угрозой трагических последствий возможной гибели урожаев, падения производительности сельскохозяйственного производства и нарастающей проблемой голода, недоедания и болезней.

Как многосторонняя организация, основная задача которой заключается в обеспечении устойчивого развития в интересах всех слоев населения, Группа организаций Всемирного банка считает своей обязанностью попытаться объяснить некоторые из взаимосвязей между различными дисциплинами и сферами деятельности – экономикой развития, естествознанием, энергетикой, экологией, технологией, финансами и эффективными международными режимами и управлением. Группа организаций Всемирного банка, объединяющая в своих рядах 186 государств-членов, ежедневно решает задачу укрепления сотрудничества между сильно отличающимися между собой странами, частным сектором и гражданским обществом во имя достижения всеобщего блага. В настоящем 32-ом по счету Докладе о мировом развитии мы стремимся применить этот опыт в сочетании с исследовательским подходом в целях расширения базы знаний о проблемах развития и изменения климата.

Основная тяжесть последствий изменения климата ляжет на развивающиеся страны, которые прилагают все усилия для преодоления бедности и ускорения экономического роста. Изменение климата угрожает этим странам усилением уязвимости, утратой с трудом достигнутых завоеваний и серьезным подрывом перспектив развития. Новые трудности возникают на пути к достижению Целей в области развития, сформулированных в Декларации тысячелетия, – обеспечить безопасное и устойчивое будущее после 2015 года. В то же время многие развивающиеся страны опасаются ввода ограничений на реализацию критически важных для них программ развития энергетики, равно как и установления новых правил, которые могут сдерживать удовлетворение их многочисленных потребностей – от создания инфраструктуры до развития предпринимательства.

Для решения сложнейшей и многоаспектной проблемы изменения климата потребуются незаурядная изобретательность и сотрудничество. Как утверждается в настоящем Докладе, создание мира, “противодействующего изменению климата”, возможно уже в наше время, однако осуществление столь масштабной трансформации диктует необходимость действовать немедленно, действовать совместно и действовать иначе, чем прежде.

Мы должны действовать немедленно, поскольку наши действия сегодня определяют как завтрашний климат планеты, так и те решения, которые формируют наше будущее. Сегодня мы выбрасываем такой объем парниковых газов, который будет удерживать тепло в атмосфере на протяжении десятилетий или даже столетий. Мы строим электростанции, водохранилища, здания, транспортные системы и города, которые, весьма вероятно, будут существовать на протяжении следующих 50 и более лет. Инновационные технологии и сорта сельскохозяйственных культур, которые сегодня внедряются в пилотном режиме, могут сформировать источники энергии и продовольствия, способные удовлетворить потребности еще трех миллиардов человек к 2050 году.

Мы должны действовать совместно, поскольку изменение климата – это кризис, затрагивающий общее достояние человечества. Проблема изменения климата не может быть решена без сотрудничества стран в глобальном масштабе в целях повышения энергоэффективности, разработки и внедрения экологически чистых технологий и расширения природных “поглотителей” парниковых газов для обеспечения “зеленого” развития. Мы должны защитить человечество и экологические ресурсы. Развитые страны несут ответственность за большую часть допущенных в прошлом выбросов парниковых газов и за большой объем выбросов на душу населения

сегодня. Эти страны должны подать пример остальному миру в обеспечении значительного сокращения их углеродного следа и в стимулировании исследований в области “зеленых” альтернатив. И все же большая часть глобальных выбросов парниковых газов в будущем будет производиться развивающимися странами. Этим странам потребуется надлежащее финансирование и передача технологий, чтобы они могли создать низкоуглеродную экономику, не подвергая при этом риску перспективы своего развития.

Мы должны действовать иначе, чем прежде, поскольку мы не можем строить планы на будущее, основываясь на климатических условиях прошлого. Климатические условия завтрашнего дня потребуют от нас создания такой инфраструктуры, которая сможет функционировать в новых условиях и обслуживать большее число людей; использования ограниченных земельных и водных ресурсов таким образом, чтобы обеспечить в достаточном количестве продовольствие и биомассу для топлива, сохраняя при этом экологические системы; и перестройки глобальных энергетических систем. Это, в свою очередь, потребует мероприятий по адаптации, которые будут основаны на новой информации о меняющемся характере распределения температур, осадков и биологических видов. Перемены такого масштаба потребуют значительного дополнительного финансирования мероприятий по адаптации к изменению климата и смягчению его последствий, а также интенсификации исследований в стратегических областях с целью тиражирования перспективных подходов и проработки новых смелых идей.

В настоящий момент различные страны мира еще не сократили объемы выбросов в достаточной мере или не оказали финансовой помощи на эти цели развивающимся странам. Нам необходим новый импульс. Нынешний глобальный экономический кризис не должен нас останавливать – напротив, он предоставляет шанс для нового мышления. Фонды стимулирования “зеленого развития” во многих странах могут дать толчок процессу инноваций, необходимых для решения проблем, связанных с изменением климата. Решающее значение будет иметь достижение нами в декабре текущего года в Копенгагене соглашения по климату, которое неразрывно увяжет потребности в области развития с действиями в отношении климата.

В соответствии с Стратегическим рамочным документом по проблемам развития и изменения климата, Группа организаций Всемирного банка разработала ряд инициатив в области финансирования с тем, чтобы помочь странам в решении проблем, вызванных изменением климата. В частности, созданы углеродные фонды и механизмы финансирования мер по сокращению выбросов углерода, возможности которых будут продолжать расширяться с учетом существенного увеличения финансирования проектов в области энергоэффективности и новых возобновляемых источников энергии. Мы пытаемся определить на практике, какую выгоду могут получить развивающиеся страны от внедрения режима в области климата и его поддержки – будь то с помощью действенных механизмов лесоразведения и предотвращения обезлесения в рамках систем торговли квотами на выбросы углерода, или моделей низкоуглеродного экономического роста и инициатив, сочетающих мероприятия по адаптации к изменению климата с мерами по смягчению его последствий. Работая по этим направлениям, мы можем оказать поддержку процессу реализации Рамочной конвенции ООН об изменении климата (UNFCCC) и тем странам, которые разрабатывают новые международные стимулы и антистимулы.

Нам предстоит еще очень многое сделать. Заглядывая в будущее, Группа организаций Всемирного банка пересматривает свои энергетическую и экологическую стратегии на ближайшие годы и оказывает странам помощь в деле совершенствования практики управления рисками и расширения систем социальной защиты, чтобы помочь им справиться с рисками, которые не могут быть полностью устранены.

Доклад о мировом развитии – 2010 призывает перейти к действиям в области климата, пока еще не поздно. Если мы будем действовать немедленно, действовать совместно и действовать иначе, чем прежде, у нас появится реальный шанс создать климатические условия будущего, которые будут благоприятны для устойчивой глобализации в интересах всех слоев населения.



Роберт Б. Зеллик
Президент
Группа организаций Всемирного банка

Выражение признательности

Настоящий Доклад подготовлен основной группой специалистов под руководством Розины Бирбаум и Марианны Фэй. В нее вошли Джулия Бакнелл, Самуэль Фэнкхаузер, Рикардо Фуэнтес, Кирк Гамильтон, Андреас Копп, Андреа Ливерани, Александр Лотч, Ян Ноубл, Жан-Луи Расин, Марк Роузгрант, Сяодун Ванг, Хуэмань Ванг и Майкл Ян Вестфал. Важный вклад в подготовку Доклада внесли Арун Агравал, Филиппе Амбрози, Эллиот Диринжер, Калестус Юма, Жан-Шарль Уркад, Ксения Львовски, Мутхукумара Мани, Алан Миллер и Майкл Томан. Содействие группе оказывали Рейчел Блок, Дойна Чеботарь, Никола Ченакки, Сэнди Чанг, Нейт Энгл, Хилари Гопник и Хришикеш Пател. Дополнительные материалы подготовили Лидвард Гронневет и Джон Стрэнд.

Функции главного редактора Доклада выполнял Брюс Росс-Ларсон.

Карты подготовлены Картографическим отделом Всемирного банка под руководством Джеффа Лекселла. Подготовку к печати и изданию Доклада координировал издательский отдел Всемирного банка под руководством Мэри Фиск, Стивена Макгроарти и Андреса Менесеса.

Доклад о мировом развитии – 2010 подготовлен совместно Департаментом по экономике развития (DEC) и Тематической сетью по вопросам устойчивого развития (SDN). Работа осуществлялась под совместным руководством Джастина Йифу Лина в DEC и Катерины Сиерра в SDN. Кроме того, ценные рекомендации предоставили Уоррен Эванс и Алан Х. Гелб. На всех этапах подготовки Доклада обстоятельные и превосходные рекомендации давала Консультативная комиссия в составе Нейла Аджера, Чжу Дади, Рашида Хасана, Джеффри Хила, Джона Холдрена (до декабря 2008 года), Жана-Шарля Уркада, Салимулы Хука, Калестуса Юма, Небойша Накичевича, Карлоса Нобре, Джона Шеллхубера, Роберта Ватсона и Джона Вейанта.

Замечания и руководящие указания были также предоставлены президентом Всемирного банка Робертом Б. Зелликом.

Кроме того, полезные замечания и соображения высказали многие сотрудники Всемирного банка и специалисты других организаций. Группа сбора и обработки данных о развитии внесла свой вклад в подготовку статистических приложений и была ответственной за подготовку Выборочных показателей мирового развития.

Группа провела многочисленные и в высшей степени полезные консультации. Совещания и региональные семинары проводились на местах или путем организации видеоконференций (с использованием Глобальной сети обучения в области развития Всемирного банка) в Аргентине, Бангладеш, Бельгии, Бенине, Ботсване, Буркина-Фасо, Гане, Германии, Дании, Доминиканской Республике, Индии, Индонезии, Кении, Китае, Коста-Рике, Кот-д'Ивуаре, Кувейте, Мексике, Мозамбике, Нидерландах, Никарагуа, Норвегии, Объединенных Арабских Эмиратах, Перу, Польше, Сенегале, Соединенном Королевстве, Таиланде, Танзании, Того, Тунисе, Уганде, Филиппинах, Финляндии, Франции, Швеции, Эфиопии и Южной Африке. Группа выражает признательность участникам этих семинаров и видеоконференций, в числе которых были ученые, исследователи, правительственные чиновники, сотрудники неправительственных организаций, организаций гражданского общества и частного сектора.

В заключение группа выражает признательность за щедрую поддержку правительству Норвегии, министерству по делам международного развития Соединенного Королевства, правительству Дании, правительству Германии в лице Deutsche Gesellschaft für technische Zusammenarbeit, правительству Швеции в лице Центра по сохранению биоразнообразия/ Шведской международной программы сохранения биоразнообразия (SwedBio), Трастовому фонду экологически и социально устойчивого развития (TFESSD), многостороннему донорскому трастовому фонду программ, а также программе “Знания во имя перемен” (КСР).

Ребекка Сугуи исполняла в группе обязанности старшего административного помощника, Соня Джозеф и Джейсон Виктор – помощников по программе, Берта Медина работала в качестве референта группы. Эванджелина Санто-Доминго была помощником по управлению ресурсами.

Доклад о мировом развитии – 2010: Основные идеи

Сокращение масштабов бедности и устойчивое развитие остаются основными приоритетами мирового сообщества. Четвертая часть населения развивающихся стран по-прежнему живет менее чем на 1,25 доллара США в день. Миллиард человек не имеют доступа к чистой питьевой воде, 1,6 миллиарда живут без электричества, 3 миллиарда лишены надлежащих средств санитарии. Четверть всех детей в развивающихся странах страдают от истощения. Удовлетворение этих потребностей должно оставаться основной задачей развивающихся стран и помощи на цели развития, учитывая то, что изменение климата будет не облегчать, а лишь усложнять процесс развития.

И все же проблемы, связанные с изменением климата, необходимо срочно решать. Изменение климата представляет собой опасность для всех стран, но наиболее уязвимыми в данном случае являются развивающиеся страны. По имеющимся оценкам, на их долю придется примерно 75–80 процентов стоимости ущерба, причиняемого изменяющимся климатом. Потепление всего лишь на 2°C по сравнению с уровнем температур доиндустриальной эпохи, – а это, по-видимому, минимальное повышение температуры, которое произойдет в мире, – может привести к ежегодному снижению ВВП стран Африки и Южной Азии на 4–5 процентов. Большинство развивающихся стран не располагает достаточными финансовыми и техническими возможностями для управления все возрастающими рисками изменения климата. К тому же, их доходы и благосостояние в большей степени непосредственно зависят от природных ресурсов, на которые сильно влияют климатические условия. Причем большинство из них расположено в тропических и субтропических регионах, уже испытывающих воздействие крайне изменчивого климата.

Экономический рост сам по себе едва ли будет достаточно быстрым и равномерным, чтобы противостоять угрозам, возникающим в результате изменения климата, особенно если он останется углеродоемким процессом, ускоряющим глобальное потепление. Поэтому в основу политики в отношении климата не следует закладывать выбор между экономическим ростом и изменением климата. В действительности, разумными мерами политики при решении связанных с климатом проблем являются те, что способствуют развитию, снижают степень уязвимости и обеспечивают финансирование перехода на путь низкоуглеродного экономического роста.

Мы можем создать климатически разумный мир, если начнем действовать немедленно, действовать сообща и действовать иначе, чем мы действовали прежде:

- **Действовать немедленно** совершенно необходимо, иначе исчезнет сама возможность выбора, и издержки будут возрастать по мере того, как мир будет продолжать движение по высокоуглеродному пути развития с траекторией потепления, по большей части – необратимого. Изменение климата уже ставит под угрозу усилия, направленные на повышение уровня жизни и достижение Целей в области развития, сформулированных в Декларации тысячелетия. Для того чтобы повышение средних температур не превысило 2°C по сравнению с доиндустриальным уровнем, – а это, по-видимому, максимум того, что может быть сделано, – потребуются настоящая революция в энергетике, предусматривающая немедленное внедрение имеющихся энергосберегающих низкоуглеродных технологий, а также широкомасштабные инвестиции в технологии следующего поколения, без которых невозможно обеспечить низкоуглеродный экономический рост. Сегодня также необходимо принимать срочные меры, чтобы справиться с последствиями изменения климата и свести к минимуму связанные с этим издержки для населе-

ния, инфраструктуры и экосистем, а также подготовиться к еще большим изменениям в будущем.

- **Действовать сообща** необходимо для снижения издержек и эффективного осуществления мер, направленных как на адаптацию к изменению климата, так и на смягчение его последствий. В первую очередь страны с высоким уровнем дохода должны предпринять активные действия по снижению уровня выбросов на своей территории. Это высвободило бы развивающимся странам некоторое «пространство для загрязнения», но что еще важнее – это стимулировало бы инновации и спрос на новые технологии, которые скорее получили бы широкое распространение. Это также способствовало бы формированию достаточно крупного и стабильного рынка квот на выбросы углерода. Оба эти фактора играют решающую роль в предоставлении развивающимся странам возможности двигаться по пути снижения потребления углерода и в то же время быстрее получить доступ к энергоснабжению, необходимому для развития. Дополнительным фактором при этом должно стать оказание финансовой помощи. Совместные действия также чрезвычайно важны для содействия развитию в более суровых природных условиях – растущие климатические риски превзойдут адаптационные возможности местных сообществ. Для защиты наиболее уязвимых необходимо оказание поддержки на национальном и международном уровнях путем реализации программ социальной помощи, разработки международных соглашений о распределении рисков и содействия обмену знаниями, технологиями и информацией.
- **Действовать иначе** необходимо для обеспечения устойчивого будущего в меняющемся мире. В следующие несколько десятилетий мировые энергетические системы должны быть преобразованы таким образом, чтобы уровень выбросов в мире снизился на 50–80 процентов. Должна быть создана такая инфраструктура, которая могла бы функционировать в новых экстремальных условиях. Для того чтобы прокормить еще 3 миллиарда человек, не создавая дополнительной нагрузки для и так уже перегруженных экосистем, необходимо повышать продуктивность сельского хозяйства и эффективность водопользования. Только долгосрочное, широкомасштабное и комплексное управление, а также гибкое планирование могут удовлетворить растущую потребность в природных ресурсах для производства продовольствия, биологических видов энергии, гидроэлектроэнергии и экосистемных услуг и при этом сохранить биологическое разнообразие и поддерживать уровень накопления углерода в почве и в лесах. Жизнеспособными будут те экономические и социальные стратегии, которые учитывают растущий уровень неопределенности и повышают способность адаптироваться к разным климатическим сценариям будущего, а не только позволяют «оптимальным образом» справляться с уже возникшими климатическими проблемами. Эффективная экономическая политика будет предусматривать совместную оценку деятельности в области развития, адаптации к изменению климата и смягчения его последствий, каждое направление которой использует одни и те же ограниченные ресурсы (людские, финансовые и природные).

Необходимо заключить справедливое и эффективное глобальное соглашение в области климата. Такое соглашение должно учесть различные потребности и ограниченные возможности развивающихся стран, оказать им финансовое и технологическое содействие, чтобы они могли справиться с нарастающими угрозами для развития, помочь им увеличить свою традиционно малую долю в общем достоянии человечества, и создать механизмы, разрывающие связь между тем, в какой точке мира реализуются меры по смягчению последствий изменения климата, и тем, кто за это платит. Наибольшее увеличение выбросов будет происходить в развивающихся странах, чей углеродный след сегодня несоразмерно мал и чья экономика должна быстро расти, чтобы обеспечить сокращение масштабов бедности. Страны с высоким уровнем дохода должны оказывать финансовую и техническую помощь развивающимся странам как в области адаптации к изменению климата, так и в обеспечении низкоуглеродного экономического роста. Финансовые средства, выделяемые сегодня на адаптацию к изменению климата и смягчение его последствий, составляют менее 5 процентов ежегодных потребностей до 2030 года. Инновационные финансовые механизмы могут обеспечить недостающие суммы.

Успех зависит от изменения моделей поведения и сдвига в общественном мнении. Будущее нашей планеты будут определять люди, являющиеся и гражданами,

и потребителями. Несмотря на то, что все большее число людей узнает об изменении климата и считает необходимым принятие мер в этой области, совсем немногие из них рассматривают эту проблему как приоритетную, и большинство вообще не предпринимает каких-либо действий, даже когда имеет такую возможность. Поэтому самой большой задачей является изменение моделей поведения и перестройка институтов, особенно в странах с высоким уровнем дохода. Для того чтобы облегчить и сделать более привлекательной деятельность отдельных лиц и гражданского общества, необходимо изменить государственную политику на местном, региональном, национальном и международном уровнях.

Глава 1: Изменение климата ставит под угрозу достижение целей в области развития, причем с самыми тяжелыми последствиями для бедных стран и бедных людей, а изменение климата невозможно предотвратить, если экономический рост как в богатых, так и в бедных странах не будет сопровождаться снижением выбросов парниковых газов. Мы должны действовать немедленно, поскольку принимаемые странами решения в области развития закрепляют определенные уровни углеродоемкости в мире и обуславливают степень будущего потепления. Ведение хозяйственной деятельности обычными методами может привести к повышению температуры в этом столетии на 5°C или более. И мы должны действовать сообща: откладывание мер по смягчению последствий изменения климата в развивающихся странах на более поздние сроки может удвоить связанные с этим издержки, и это вполне реальная перспектива, если не будут мобилизованы значительные финансовые средства. Но если мы станем действовать немедленно и действовать сообща, дополнительные издержки на удержание уровня потепления в пределах 2°C будут небольшими и оправданными в сравнении с возможными опасностями, которые несет в себе более существенное изменение климата.

Глава 2: Дальнейшее изменение климата неизбежно. Оно создаст стресс для людей как в физическом, так и в экономическом отношениях, особенно в бедных странах. Для адаптации к изменению климата потребуются адекватный процесс принятия решений – планирование на долгосрочную перспективу и рассмотрение целого ряда климатических и социально-экономических сценариев. Страны могут снизить физические и финансовые риски, связанные с изменчивыми и экстремальными погодными условиями. Они также могут защитить самые уязвимые в этом отношении группы населения. Некоторые устоявшиеся практики, – такие как страхование и социальная защита, – необходимо расширить, а другие, например городское и инфраструктурное планирование, следует изменить. Такие адаптационные меры принесли бы пользу и вне контекста изменения климата. Перспективные инициативы уже появляются, но их реализация в необходимых масштабах требует средств, усилий, изобретательности и информированности.

Глава 3: Изменение климата затруднит производство достаточного количества продовольствия для растущего населения мира и изменит режим, наличие и качество водных ресурсов. Во избежание вторжения в экосистемы, и так уже испытывающие большие нагрузки, странам потребуются почти удвоить нынешние темпы роста производительности сельского хозяйства, в то же время сводя к минимуму связанный с этим вред для окружающей среды. Для этого потребуются целенаправленно применять уже известные, но не используемые методы, выявлять сорта сельскохозяйственных культур, устойчивых к климатическим потрясениям, диверсифицировать источники средств к существованию в сельских областях, совершенствовать управление лесным и рыбным хозяйством и вкладывать средства в информационные системы. Страны должны будут сотrudничать в сфере управления совместно используемыми водными ресурсами и совершенствовать торговлю продовольствием. Важно не только заложить правильные основы политики, но и осваивать новые технологии и методики. Помочь в этом может финансовое стимулирование. Некоторые страны перенаправляют свои сельскохозяйственные субсидии на поддержку природоохранных мероприятий, а будущие кредиты на удержание углерода в растительности и почве могли бы способствовать сокращению выбросов и рациональному природопользованию.

Глава 4: Для решения проблем изменения климата требуется принятие безотлагательных мер во всех странах, а также фундаментальное преобразование энергетических систем, предусматривающее существенное повышение энергоэффективности, решительный переход к возобновляемой и, возможно, атомной энергии и широкое использование новейших

технологий улавливания и хранения углерода. Развитые страны должны показать пример и существенно сократить уровень собственных выбросов на 80 процентов к 2050 году, вывести на рынок новые технологии и помочь в финансировании перехода развивающихся стран к использованию экологически чистой энергии. Незамедлительные действия отвечают также интересам развивающихся стран, которые должны преодолеть инерционное использование высокоуглеродной инфраструктуры. Многие изменения, такие как устранение искаженной ценовой конъюнктуры и повышение энергоэффективности, окажут благоприятное воздействие как на развитие, так и на окружающую среду.

Глава 5: Глобальная проблема такого масштаба, как изменение климата, требует координации усилий на международном уровне. Вместе с тем ее решение зависит от действий, предпринимаемых каждой страной на своей территории. В связи с этим эффективный международный климатический режим должен включать также решение проблем развития и отказаться от противопоставления задач защиты окружающей среды задачам установления справедливости. Одним из способов достижения этой цели могло бы стать создание многоканального механизма по предотвращению изменения климата, предусматривающего разные задачи и меры политики для развитых и развивающихся стран; и в рамках этого механизма следовало бы рассмотреть вопрос о методах определения и измерения достигнутых успехов. Международный климатический режим должен будет также содействовать включению проблем адаптации в число задач развития.

Глава 6: Финансирование решения проблем, связанных с изменением климата, дает возможность увязывания вопросов справедливости с эффективностью и экономичностью мер по сокращению выбросов и адаптации к изменению климата. Но выделяемые в настоящее время средства недостаточны для предполагаемых потребностей: сегодня общая сумма такого финансирования для развивающихся стран составляет 10 млрд. долл. США в год по сравнению с прогнозируемой на период до 2030 года ежегодной потребностью в 75 млрд. долл. США на адаптацию к изменению климата и 400 млрд. долл. США на смягчение его последствий. Чтобы ликвидировать этот разрыв, необходимо реформировать ныне существующие рынки квот на выбросы углерода и искать новые источники финансирования, включая углеродные налоги. Установление цен на углерод приведет к изменению финансирования связанных с климатом мер на национальном уровне, однако для того чтобы жесткий международный режим ограничения выбросов углерода не помешал экономическому росту и снижению уровня бедности в развивающихся странах, потребуется выделение международных финансовых средств и торговля правами на выбросы.

Глава 7: Для достижения целей по борьбе с изменением климата и целей развития необходимо значительно активизировать международные усилия по распространению существующих, а также разработке и внедрению новых технологий. Объем государственных и частных инвестиций, составляющий в настоящее время десятки миллиардов долларов в год, необходимо резко увеличить до нескольких сотен миллиардов. Мер по стимулированию развития технологий на базе растущего объема государственных инвестиций в НИОКР будет недостаточно. Они должны сочетаться с мерами по увеличению рыночного спроса, создающими в государственном и частном секторе стимулы для предпринимательства и сотрудничества, и с поиском неортодоксальных инновационных решений. Для распространения «разумных климатосберегающих технологий» требуется нечто гораздо большее, чем поставки готового к эксплуатации оборудования в развивающиеся страны: для этого необходимо повышать их потенциал для использования этого оборудования, а также расширять возможности государственного и частного секторов по выявлению, адаптации, совершенствованию и применению наиболее подходящих технологий.

Глава 8: Для достижения результатов в борьбе с изменением климата нельзя ограничиваться международной мобилизацией финансов и технологий, необходимо преодолеть психологические, организационные и политические барьеры на пути принятия мер в этой области. Эти барьеры порождаются тем, как люди воспринимают и что они думают о проблеме изменения климата, тем, как работает аппарат управления, а также интересами, лежащими в основе действий государства. Для изменения политики требуется изменение политических стимулов и ответственности организаций. Для этого также необходима активная пропаганда политики в отношении изменения климата и обращение к социальным нормам и поведению для трансформации существующей обеспокоенности населения в понимание, а понимания – в действия. И начинать надо с собственного дома.



Обзор

Новый климат для развития

Тридцать лет тому назад половина населения развивающихся стран жила в условиях крайней бедности; в настоящее время – четверть¹. Сегодня значительно уменьшилась доля детей, не получающих полноценного питания и рискующих умереть в раннем возрасте. Доступ к современной инфраструктуре существенно расширился. Крайне важным фактором прогресса является быстрый экономический рост, обеспеченный технологическими инновациями и институциональными реформами, в частности в нынешних странах со средним уровнем дохода, где доход на душу населения удвоился. И все же масштабы неудовлетворенных потребностей по-прежнему огромны, поскольку в этом году число голодающих впервые в истории превысило отметку в один миллиард человек². При столь значительном числе людей, живущих в условиях бедности и голода, экономический рост и сокращение бедности остаются важнейшим приоритетом для развивающихся стран.

Изменение климата лишь усугубляет стоящую перед нами проблему. Во-первых, последствия изменения климата уже ощущаются: значительно участились засухи, наводнения, ураганы и периоды аномальной жары, которые ложатся тяжким бременем на плечи населения, компаний и правительств, отвлекая необходимые для развития ресурсы. Во-вторых, если изменение климата будет продолжаться нынешними темпами, оно будет ставить все более серьезные проблемы на пути развития. К концу столетия это может привести к глобальному потеплению на 5 и более градусов Цельсия по сравнению с доиндустриальной эпохой, и мир будет во многом отличаться от сегодняшнего: увеличится число экстремальных погодных явлений, многие экосистемы начнут изменяться под воздействием экологического стресса, многие биологические виды будут обречены на вымирание, а целые островные государства окажутся под угрозой затопления. Даже приложив максимум усилий, мы едва ли сможем удержать повышение температуры в пределах менее 2°C по сравнению с доиндустриальной эпохой, а такое потепление потребует серьезной адаптации.

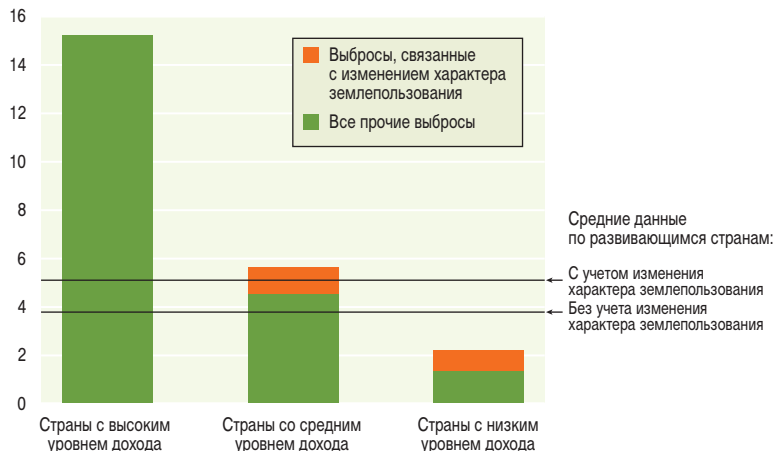
Страны с высоким уровнем дохода могут и должны уменьшить свой углеродный след. Они не могут продолжать использовать не-

померно большую долю общих атмосферных благ, подрывая устойчивость развития. В то же время развивающиеся страны, объем выбросов которых в расчете на душу населения составляет всего треть от выбросов стран с высоким уровнем дохода (рис. 1), нуждаются в существенном расширении своих энергетических и транспортных систем, городского хозяйства и сельскохозяйственного производства. Если этот крайне необходимый им рост в данных отраслях будет достигаться за счет традиционных технологий и интенсивного использования углерода, это приведет к выработке еще большего объема парниковых газов и, соответственно, к еще большему изменению климата. Таким образом, вопрос заключается не только в том, как сделать процесс развития более устойчивым к изменению климата. Вопрос в том, как обеспечить рост экономики и благосостояния населения, не усугубляя при этом “опасное” изменение климата³.

Политика в отношении изменения климата не должна сводиться к простому выбору между миром, в котором высокие темпы экономического роста достигаются за счет высокого уровня выбросов углерода, и низкоуглеродным миром с низкими темпами экономического роста; это не просто вопрос выбора между обеспечением экономического роста и сохранением жизни на планете. В основе нынешней высокой углеродоемкости⁴ лежит низкая эффективность. Так, например, с помощью современных технологий и передовой практики можно было бы уменьшить потребление энергии в промышленности и энергетическом секторе на 20–30 процентов и сократить углеродный след, не принося при этом в жертву экономический рост⁵. А многие меры, направленные на смягчение последствий изменения климата, то есть на сокращение выбросов парниковых газов, дают значительный дополнительный положительный эффект в области здравоохранения, энергетической безопасности, экологической устойчивости и экономии финансовых средств. В Африке, например, возможности в области смягчения последствий изменения климата связаны с применением более устойчивых систем земле- и лесопользования, производством более экологически чистой энергии (в частности, геотермальной энергии и гидроэлектроэнергии) и созданием

Рисунок 1. Неравный углеродный след. Выбросы на душу населения в странах с низким, средним и высоким уровнями дохода, 2005 год

CO₂е на душу населения (в тоннах)



Источники: World Bank 2008c; WRI 2008 – данные скорректированы в сторону увеличения с учетом выбросов, связанных с изменением характера землепользования; использованы данные из Houghton 2009.

Примечание: Выбросы парниковых газов включают двуокись углерода (CO₂), метан (CH₄), закись азота (N₂O) и газы с высоким потенциалом глобального потепления (фтор-содержащие газы). Содержание всех этих газов в атмосфере измеряется в эквиваленте CO₂ (CO₂е) – количестве CO₂, которое бы вызвало такой же эффект потепления. В 2005 году объем выбросов, связанных с изменением характера землепользования, в странах с высоким уровнем дохода был незначительным.

устойчивых систем городского транспорта. Таким образом, деятельность по смягчению последствий изменения климата в Африке будет, вероятно, совместимой с усилиями по обеспечению развития⁶. Это в равной степени относится и к Латинской Америке⁷.

Неверно также и то, что большее богатство и процветание автоматически приводят к выбросам больших объемов парниковых газов, несмотря на то, что в прошлом эти процессы были взаимосвязаны. К этому приводят определенные модели потребления и производства. Даже если исключить страны – производители нефти, объемы выбросов парниковых газов на душу населения в странах с высоким уровнем дохода различаются в четыре раза, варьируя в пересчете на эквивалент двуокиси углерода (CO₂е)⁸ от 7 тонн на душу населения в Швейцарии до 27 тонн в Австралии и Люксембурге⁹.

К тому же зависимость от ископаемого топлива едва ли можно считать неизбежной с учетом неадекватности усилий, затрачиваемых на поиск альтернатив. В то время как субсидии на нефтепродукты составляют в глобальном масштабе около 150 млрд. долл. США в год, государственные расходы на научные исследования и опытно-конструкторские разработки и внедрение (НИОКРиВ) в области энергетики десятилетиями колеблются на уровне 10 млрд. долл. США, за исключением короткого периода резкого роста этих расходов после нефтяного кризиса (см. главу 7). Это составляет 4 процента общих государственных расходов на НИОКРиВ. Расходы частного сектора на НИОКРиВ в области энергетики – от 40 до 60 млрд. долл. США в год – составляют около 0,5 процента от доходов частного сектора – и всего лишь незначительную часть от уровня расходов на НИОКРиВ

в инновационных отраслях, таких, например, как телекоммуникационная (8 процентов) и фармацевтическая (15 процентов)¹⁰.

Осуществление перехода к глобальной низкоуглеродной экономике посредством внедрения технологических инноваций и проведения вспомогательных институциональных реформ должно начинаться с немедленного принятия странами с высоким уровнем дохода решительных шагов, направленных на сокращение их нынешнего неприемлемо высокого уровня выбросов углерода. Это бы освободило немного места в общем атмосферном пространстве (рис. 2). Еще более важно то, что принятие странами с высоким уровнем дохода твердых обязательств по резкому сокращению выбросов могло бы стимулировать проведение столь необходимых НИОКРиВ в сфере новых технологий и процессов в энергетике, на транспорте, в промышленности и сельском хозяйстве. А значительный и предсказуемый спрос на альтернативные технологии привел бы к снижению цен на них и помог бы сделать их конкурентоспособными с ископаемыми видами топлива. Только использование новых технологий по конкурентоспособным ценам может сдержать климатические изменения, не принося при этом в жертву экономический рост.

Развивающиеся страны могут реально встать на путь низкоуглеродной экономики без ущерба для решения задач в области развития, однако возможности разных стран в этой области не одинаковы и будут зависеть от степени финансовой и технической поддержки со стороны стран с высоким уровнем дохода. Оказание такой поддержки было бы справедливым (и соответствовало бы Рамочной Конвенции ООН об изменении климата, РКООНИК), поскольку страны с высоким уровнем дохода, население которых составляет шестую часть населения Земли, ответственные за почти две третьих содержания парниковых газов в атмосфере (рис. 3). Это было бы также эффективным с точки зрения затрат: экономия в результате оказания помощи развивающимся странам в финансировании мер по снижению отрицательного воздействия человека на окружающую среду на раннем этапе (например, в области строительства объектов инфраструктуры и жилья на протяжении следующих десятилетий) столь велика, что это принесло бы очевидные экономические выгоды для всех¹¹. Однако разработка, не говоря уже о реализации, международного соглашения о передаче ресурсов в значительных, стабильных и предсказуемых объемах является далеко не простой задачей.

Развивающимся странам, особенно беднейшим и наиболее уязвимым, потребуется также помощь в адаптации к изменению климата. Они уже в настоящее время страдают в наибольшей степени от экстремальных погодных явлений (см. главу 2). Поэтому, даже сравнительно небольшое дополнительное потепление климата потребует от них серьезной корректировки подходов к разработке и реализации политики в области развития, изменения

образа жизни населения и способов получения доходов, а также понимания опасностей, с которыми они сталкиваются, и возможностей, которыми они располагают.

Нынешний финансовый кризис не может быть предлогом для того, чтобы отодвинуть решение проблем климата на второй план. В среднем финансовый кризис длится менее двух лет и ведет к потере около 3 процентов валового внутреннего продукта (ВВП), что впоследствии перекрывается более чем 20 процентным ростом в течение восьми лет восстановления и процветания¹². Таким образом, несмотря на весь причиняемый ими ущерб, финансовые кризисы приходят и уходят. Совсем иначе дело обстоит с надвигающейся угрозой изменения климата. Почему?

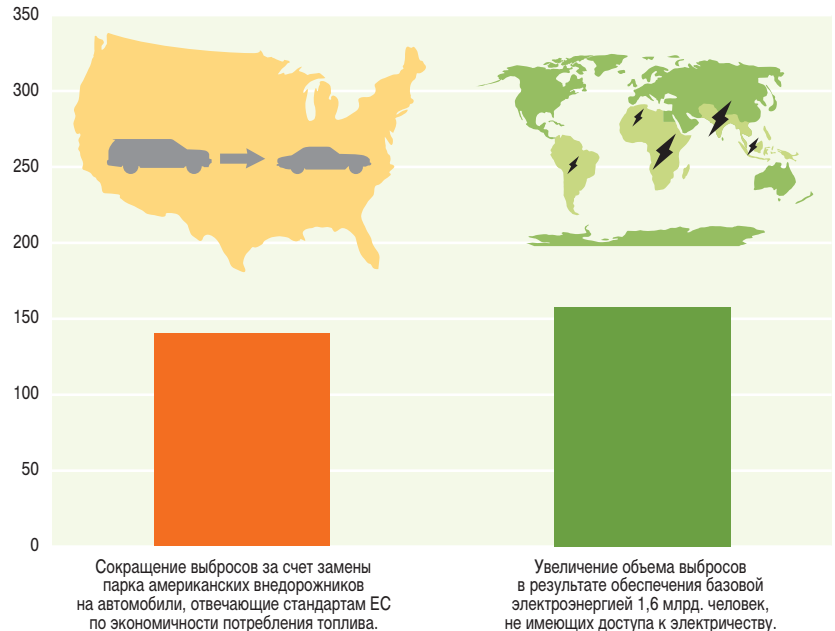
Потому что время работает против нас. Воздействие выброшенных в атмосферу парниковых газов будет ощущаться в течение десятилетий, а может быть даже тысячелетий¹³, серьезно затрудняя возвращение к “безопасному” уровню. Эта инерция климатической системы жестко ограничивает наши возможности компенсировать нынешние скромные усилия ускоренными мерами по смягчению последствий изменения климата в будущем¹⁴. В силу усугубления этих последствий промедление с принятием мер также ведет к увеличению издержек, а возможности использования низкостратных мер по смягчению последствий исчезают по мере того, как страны оказываются втянутыми в замкнутый круг, в котором высокоуглеродные инфраструктура и жизненный уклад ведут к усилению инерции.

Необходимы немедленные действия, чтобы удержать потепление в пределах не более 2°C. Это не желательный для нас уровень потепления, а, по-видимому, максимум того, что может быть сделано. Среди экономистов нет единого мнения в отношении того, является ли этот показатель экономически оптимальным. Однако в политических и научных кругах укрепляется консенсус относительно того, что ориентация на удержание потепления в пределах 2°C является ответственным решением¹⁵. Данный доклад разделяет такую позицию. С точки зрения перспектив развития потепление, значительно превышающее 2°C, является просто неприемлемым. Однако для того, чтобы стабилизировать потепление в пределах 2°C потребуются глубокие изменения в образе жизни, подлинная революция в энергетическом секторе и трансформация наших подходов к земле- и лесопользованию. При этом понадобятся еще и серьезные мероприятия по адаптации к изменению климата. Для решения проблемы изменения климата потребуются все инновации и вся изобретательность, на которые только способно человечество.

Инерция, справедливость и изобретательность – это три главные темы, которые красной нитью проходят через настоящий доклад. Инерция – это главная характерная черта, определяющая проблему климатических изме-

Рисунок 2. Восстановление баланса: Один лишь переход от внедорожников к экономичным легковым автомобилям в США практически позволит компенсировать прирост выбросов в результате обеспечения электроэнергией дополнительно 1,6 млрд. человек

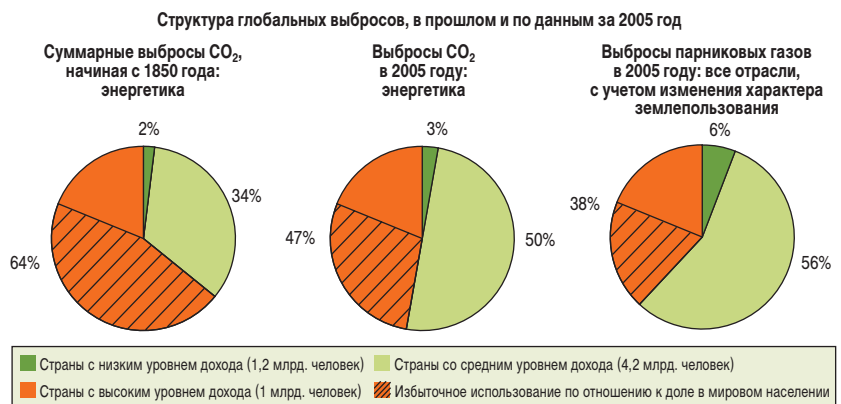
Выбросы (в миллионах тонн CO₂)



Источник: Расчеты группы DMP, основанные на данных BTS 2008.

Примечание: Оценки сделаны, исходя из предположения, что в США имеется 40 млн. внедорожников, общий пробег которых в течение года составляет 480 млрд. миль (из расчета 12 тыс. миль на один автомобиль). При среднем потреблении топлива 1 галлон на 18 миль, весь парк американских внедорожников ежегодно потребляет 27 млрд. галлонов бензина при уровне выбросов 2,421 грамма углерода на 1 галлон. Переход на экономичные автомобили со средним потреблением топлива для новых легковых автомобилей, продаваемых в Европейском союзе (1 галлон на 45 миль; см. ICST 2007) даст в результате сокращение выбросов на 142 млн. тонн CO₂ (39 млн. тонн углерода) ежегодно. Потребление электроэнергии бедными домохозяйствами в развивающихся странах оценивается в 170 квт-час на человека в год, и предполагается, что электроэнергия производится со среднемировой интенсивностью выделения углерода в 160 грамм углерода на 1 квт-час, что эквивалентно 160 млн. тонн CO₂ (44 млн. тонн углерода). Размер значка, символизирующего электроэнергию на карте мира, соответствует числу людей, не имеющих доступа к электроэнергии.

Рисунок 3. На страны с высоким уровнем дохода приходилась в прошлом и по настоящее время непропорционально большая доля глобальных выбросов



Источники: DOE 2009; World Bank 2008c; WRI 2008 – данные скорректированы в сторону увеличения с учетом выбросов, связанных с изменением характера землепользования; использованы данные из Houghton 2009.

Примечание: Данные за последние годы охватывают более 200 стран. Данные за XIX век имеются не по всем странам, однако все основные страны – источники выбросов того времени – включены. Выбросы двуоксида углерода (CO₂) в энергетике включают данные по выбросам от сжигания всех видов ископаемого топлива, сжигания попутного газа и от производства цемента. Выбросы парниковых газов включают CO₂, метан (CH₄), закись азота (N₂O), и газы с высоким потенциалом глобального потепления (фтор-содержащие газы). Отрасли и сектора включают энергетику и промышленность, сельское хозяйство с учетом изменения характера землепользования (использованы данные Houghton 2009) и утилизацию отходов. Показатель избыточного использования общего атмосферного пространства по отношению к доле в мировом населении рассчитан с учетом отклонений от эквивалентных значений выбросов на душу населения; в 2005 году доля населения стран с высоким уровнем дохода в мировом населении составляла 16 процентов; с 1850 года население нынешних стран с высоким уровнем дохода составляло в среднем 20 процентов населения мира.

нений, и основная причина, в силу которой мы должны действовать без промедления. Справедливость – это ключ к заключению эффективного глобального соглашения и формированию доверия, необходимого для нахождения выхода из трагической ситуации, сложившейся в сфере общего достояния человечества, и основная причина, в силу которой мы должны действовать совместно. Изобретательность – это единственно возможное решение сложной в политическом и научном отношении задачи и основное качество, которое может побудить нас действовать иначе, чем мы действовали в прошлом. Действовать без промедления, действовать совместно, действовать иначе – это алгоритм шагов, которые могут обеспечить досягаемость для нас “климатически разумного мира”. Но прежде всего мы должны поверить, что действовать – необходимо.

Необходимость действий

Средняя температура на Земле уже повысилась почти на 1°C с начала периода индустриализации. В Четвертом докладе по оценке изменения климата Межправительственной группы по климатическим изменениям (МГКИ) – документе, подготовленном на базе консенсуса среди более чем 2000 ученых, представляющих все страны-члены ООН, говорится: “Потепле-

ние климатической системы является недвусмысленным и очевидным”¹⁶. На протяжении 800 тысяч лет глобальная концентрация в атмосфере CO₂ – парникового газа, имеющего наибольшее значение для потепления, – составляла от 200 до 300 частей на миллион (ppm). Однако за прошедшие 150 лет она резко увеличилась примерно до 387 ppm (рис. 4), главным образом за счет сжигания ископаемых видов топлива и, в меньшей степени, за счет сельского хозяйства и изменения характера землепользования. Десятилетие спустя после установления Киотским протоколом международных ограничений на выбросы углерода и по мере вступления развитыми странами в первый период строгого учета выбросов, концентрация парниковых газов в атмосфере по-прежнему увеличивается. Что еще хуже – она увеличивается нарастающими темпами¹⁷.

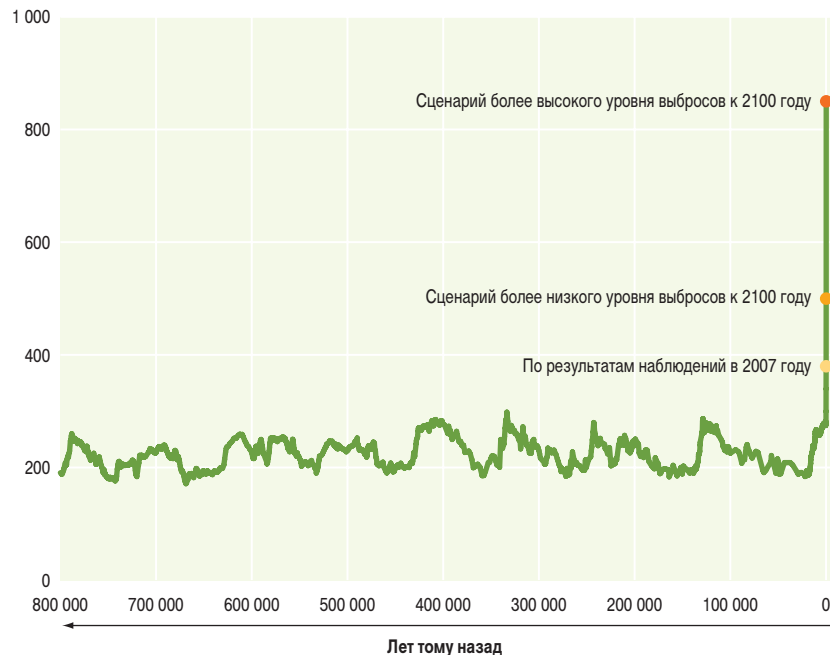
Последствия изменения климата уже проявляются в повышении средних температур воздуха и воды Мирового океана, расширении зон таяния снега и льдов и подъеме уровня воды в морях. Холодные дни, холодные ночи и морозы наблюдаются реже, в то время как периоды аномальной жары становятся более частыми. В глобальном масштабе количество осадков увеличилось, даже несмотря на то, что Австралия, Центральная Азия, Средиземноморский бассейн, зона сахеля, западная часть США и многие другие районы страдают от более частых и интенсивных засух. Более обычным явлением стали проливные дожди и наводнения, и увеличились масштабы ущерба, наносимого ураганами и тропическими циклонами, равно как, вероятно, и их мощность.

Изменение климата угрожает всем, но прежде всего развивающимся странам

Потепление более чем на 5°C в течение этого столетия¹⁸, к которому может привести нынешнее изменение климата в случае непринятия мер по смягчению его последствий, сравнимо с различием между сегодняшним климатом и климатом последнего ледникового периода, когда ледники достигли Центральной Европы и северной части США. В прошлом изменения происходили в течение тысячелетий, а нынешнее антропогенное изменение климата происходит на протяжении одного столетия, оставляя общественным и экологическим системам недостаточно времени для адаптации к этому стремительному темпу. Столь резкий температурный сдвиг может привести к крупным нарушениям экологических систем, составляющих основу жизнедеятельности человеческого сообщества и экономики стран – таким, например, как возможное исчезновение тропических лесов Амазонии, полная утрата ледникового покрова в Андах и Гималаях и быстрое окисление вод Мирового океана, ведущее к разрушению морских экосистем и уничтожению коралловых рифов. Темпы и размах изменений могут оберечь на исчезновение более 50 процентов биологических видов. Уровень моря может подняться

Рисунок 4. Выбросы CO₂ могут достичь максимальных значений

Концентрация двуокиси углерода (ppm)



Источник: Lüthi and others 2008.

Примечание: Анализ воздушных пузырьков, образовавшихся в ледовом покрове Антарктиды в течение 800 000 лет, документально подтверждает, что уровень концентрации CO₂ на Земле изменяется. В течение этого длительного периода времени под воздействием естественных факторов концентрации CO₂ в атмосфере менялись в диапазоне от около 170 до 300 частей на миллион (ppm). Данные о температуре со всей очевидностью свидетельствуют, что эти изменения играли основную роль в формировании мирового климата. В результате деятельности человека нынешний уровень концентрации CO₂ составляет около 387 ppm, что примерно на 30 процентов превышает самый высокий показатель, по крайней мере, за последние 800 000 лет. При отсутствии жестких мер контроля прогнозируемый уровень выбросов в этом столетии приведет к концентрации CO₂ на уровне, который примерно в два-три раза превысит самый высокий показатель за последние 800 000 или более лет, как это показано в двух прогнозных сценариях выбросов на 2100 год.

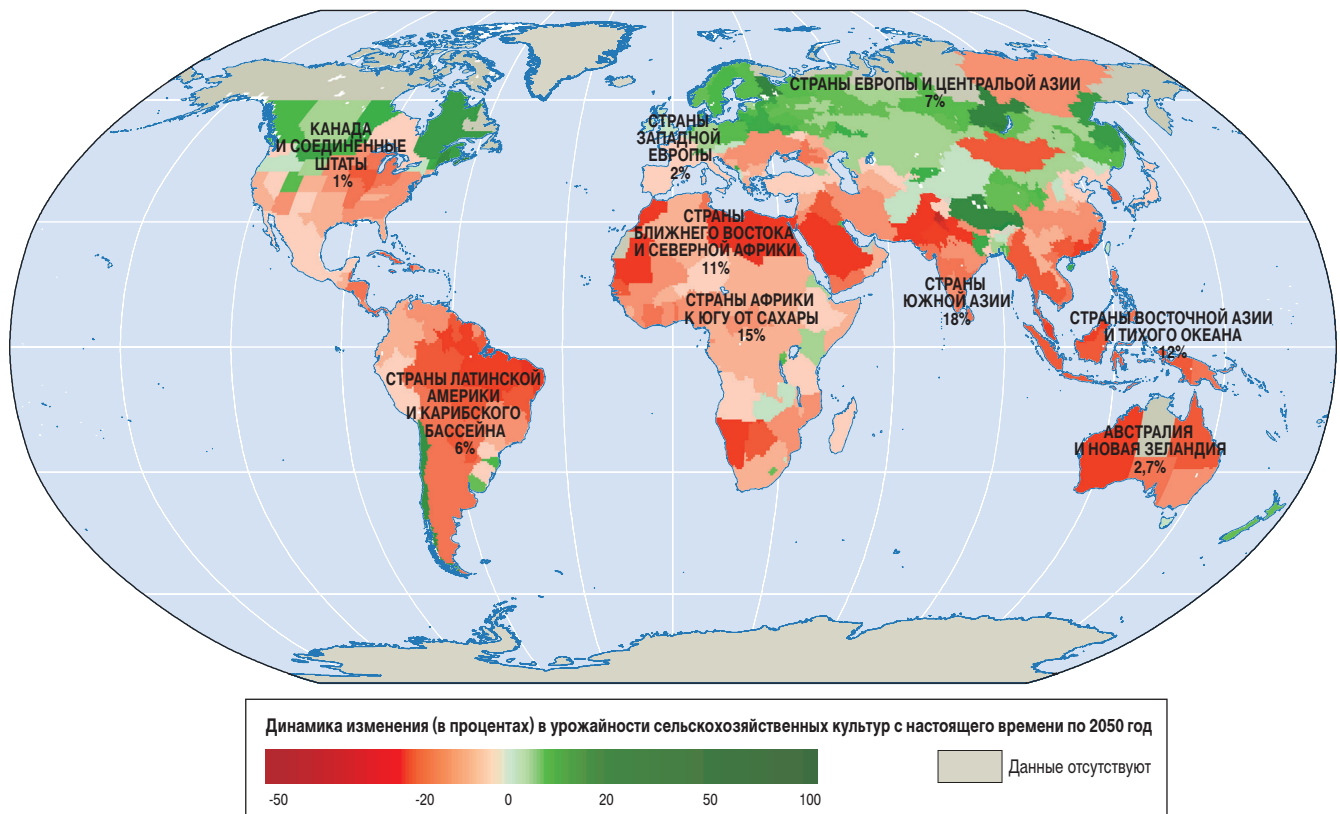
на один метр¹⁹ в этом столетии, создавая только в развивающихся странах угрозу для более чем 60 миллионов человек и для активов стоимостью 200 млрд. долл. США²⁰. Снижение продуктивности сельского хозяйства будет, по всей вероятности, происходить во всем мире, особенно в тропических зонах, несмотря на радикальное изменение практики ведения сельского хозяйства. А число людей, ежегодно умирающих от недоедания, увеличится более чем на 3 миллиона человек²¹ по сравнению с нынешним уровнем.

Потепление всего на 2°C по сравнению с температурным уровнем доиндустриальной эпохи приведет к формированию новых погодных условий, что будет иметь глобальные последствия. Большая изменчивость погоды, более частые и интенсивные экстремальные явления и большая уязвимость побережья в отношении штормовых приливов приведет к более высокому риску катастрофических и необратимых последствий. От 100 до 400 миллионов человек могут подвергаться риску голода²². А число людей, не имеющих достаточно воды для удовлетворения своих потребностей, может увеличиться на 1–2 миллиарда²³.

Развивающиеся страны в большей степени подвержены климатическим рискам и в меньшей степени устойчивы к нимю. Эти последствия с несоразмерной тяжестью лягут на плечи развивающихся стран. В результате потепления на 2°C годовой доход на душу населения в странах Африки и Южной Азии может необратимо сократиться на 4–5 процентов²⁴, в отличие от стран с высоким уровнем дохода, где потери будут минимальными. В среднем потери мирового ВВП составят около 1 процента²⁵. Эти потери будут вызваны воздействием изменения климата на сельское хозяйство – отрасль, важную для экономики как стран Африки, так и Южной Азии (карта 1).

По оценкам, развивающиеся страны понесут наибольшую часть ущерба – примерно 75–80 процентов в стоимостном выражении²⁶. Это объясняется действием нескольких факторов (вставка 1). Производство развивающихся стран в отраслях, чувствительных к изменению климата, особенно зависит от услуг экосистем и от природного капитала. Значительная часть населения этих стран проживает в физически уязвимых местностях и в нестабильных экономических условиях.

Карта 1. Изменение климата приведет в 2050 году к снижению продуктивности сельскохозяйственного производства в большинстве стран мира при сохранении нынешних агрономических методов и сортов сельскохозяйственных культур



Источники: Müller and others 2009; World Bank 2008c.

Примечание: Различными цветами на рисунке показана прогнозируемая динамика изменения урожайности 11 основных видов сельскохозяйственных культур (пшеница, рис, кукуруза, просо, горох, сахарная свекла, сладкий картофель, соевые бобы, арахис, подсолнечник и рапс) с 2046 по 2050 год по сравнению с периодом 1996–2005 годов (в процентах). Данные по изменению урожайности представляют собой медианные значения урожайности из трех сценариев выбросов, разработанных для пяти моделей мирового климата, не предусматривающих использования CO₂ в качестве удобрения (имеется в виду возможный бурный рост растительности и повышение эффективности водопользования вследствие более высокой концентрации CO₂ в окружающей атмосфере). Числовые значения показывают долю сельского хозяйства в ВВП по каждому региону (доля стран Африки к югу от Сахары – без ЮАР – составляет 23 процента). Значительные негативные воздействия на урожайность сельскохозяйственных культур ожидаются во многих регионах, где высока зависимость от сельского хозяйства.

ВСТАВКА 1. Все развивающиеся регионы мира уязвимы перед воздействием изменения климата – но в силу различных причин

Общие для развивающихся стран проблемы, такие как ограниченность людских и финансовых ресурсов, слабость институтов, являются основными факторами, определяющими их уязвимость. Однако значительную роль играют и другие факторы, относящиеся к их географическому положению и историческому прошлому.

Для стран Африки к югу от Сахары характерны уязвимость от природных условий (две трети их земной поверхности занимают пустыни и засушливые земли) и высокая степень подверженности засухам и наводнениям, которые, согласно прогнозам, будут учащаться по мере дальнейшего изменения климата. Экономика стран региона в значительной степени зависит от природных ресурсов. В структуре бытового первичного энергопотребления 80 процентов составляет биомасса. Примерно 23 процента ВВП (исключая Южную Африку) и около 70 процентов занятости обеспечивается за счет богарного (неорошаемого) сельского хозяйства. Неразвитая инфраструктура – с ограниченными объемами водохранилищ при изобилии водных ресурсов – может стать препятствием в усилиях по адаптации этих стран к изменению климата. Малярия, которая и без того является главной причиной смертности в регионе, распространяется в направлении более высоких, ранее безопасных в этом отношении широт.

В регионе Восточной Азии и Тихого океана один из основных факторов уязвимости заключается в том, что значительная часть населения живет вдоль побережья и на низлежащих островах: более 130 миллионов человек в Китае и примерно 40 миллионов человек или больше половины всего населения страны – во Вьетнаме. Вторым фактором уязвимости является продолжающаяся зависимость этих стран, в особенности наиболее бедных из них, от сельского хозяйства в плане получения доходов и трудоустройства населения. По мере возрастания нагрузки на земельные, водные и лесные ресурсы – вследствие роста населения, урбанизации и деградации окружающей среды в связи с ускоренной индустриализацией – повышение изменчивости климата и учащение экстремальных погодных явлений будут затруднять управление этими ресурсами. В бассейне реки Меконг в сезон дождей возрастет количество осадков, в то время как длительность сухого периода увеличится на два месяца. Третий фактор уязвимости заключается в том, что экономика стран региона крайне зависима от морских ресурсов (в одной лишь Юго-Восточной Азии стоимость

такого актива как коралловые рифы, находящиеся под надлежащим управлением, составляет 13 млрд. долл. США), которые уже сегодня подвергаются сильному давлению вследствие промышленного загрязнения окружающей среды, развития прибрежной зоны, избыточного рыболовства и сбросов сельскохозяйственных пестицидов и удобрений.

К факторам уязвимости в отношении изменения климата в регионе **Восточной Европы и Центральной Азии** относятся по-прежнему дающие о себе знать ошибки советского периода в управлении окружающей средой и плачевное состояние значительной части инфраструктуры. Пример: повышение температуры и сокращение количества осадков в Центральной Азии приведет к усугублению масштабов экологической катастрофы исчезающего Аральского моря (в результате отвода воды впадающих в него рек для выращивания хлопка в условиях пустыни), в то время как песок и соль с высшего морского дна заносится ветром на ледники в горных массивах Центральной Азии и ускоряют их таяние, вызванное повышением температуры. Некачественно построенные, плохо эксплуатируемые и устаревающие объекты инфраструктуры и жилые дома – наследие как советской эпохи, так и переходного периода, – плохо приспособлены, чтобы противостоять воздействию ураганов, аномальной жары и наводнений.

В странах Латинской Америки и Карибского бассейна под угрозой исчезновения находится большая часть важнейших экосистем. Во-первых, прогнозируется исчезновение находящихся в тропическом поясе ледников в Андах, что приведет к изменению периодичности и интенсивности водного режима в нескольких странах, а в результате – к нехватке воды для, по меньшей мере, 77 миллионов человек уже в 2020 году и поставит под угрозу выработку электроэнергии на гидроэлектростанциях, производящих более 50 процентов электроэнергии во многих странах Южной Америки. Во-вторых, потепление и повышение уровня кислотности вод океана приведет к более интенсивному обесцвечиванию кораллов и возможному исчезновению коралловых рифов в Карибском море, которые являются естественным питомником примерно для 65 процентов видов рыб в этом морском бассейне, обеспечивают естественную защиту от штормовых волн и являются важнейшим активом туристической индустрии. В-третьих, нанесение ущерба водно-болотным угодьям на побережье Мексиканского залива сделает побережье более уязвимым в отношении

усиливающихся и более частых ураганов. В-четвертых, к самым катастрофическим последствиям может привести ускоренное вымирание тропических лесов Амазонии и превращение огромных территорий в саванну с самыми тяжелыми последствиями для климата региона и, возможно, всего мира.

Нехватка воды – главный фактор уязвимости **Ближнего Востока и Северной Африки**, самого засушливого региона в мире, где, по прогнозам, обеспеченность водой на душу населения к 2050 году уменьшится вдвое, даже без учета воздействия изменения климата. В регионе совсем немного экономических привлекательных альтернатив увеличению запасов воды, поскольку почти 90 процентов ресурсов пресной воды уже запасается в водохранилищах. Растущая нехватка воды наряду с повышением изменчивости погодных условий поставит под угрозу сельское хозяйство, на долю которого приходится порядка 85 процентов потребляемой в регионе воды. Уязвимостькратно возрастает вследствие значительной концентрации населения и экономической деятельности в подверженной наводнениям прибрежной зоне, а также в силу политической и социальной напряженности, которая может обостриться из-за нехватки ресурсов.

Южная Азия находится в трудном положении, поскольку здесь база природных ресурсов уже в значительной степени истощена и деградирована по причине географического положения региона, а также вследствие высокого уровня бедности и высокой плотности населения. По всей вероятности, изменение климата отразится на водных ресурсах – через воздействие, которое будет оказано на муссонные дожди, дающие за четыре месяца 70 процентов годового объема осадков, и на процесс таяния ледников в Гималаях. Повышение уровня моря является предметом крайней обеспокоенности в этом регионе, имеющем протяженные и густо населенные прибрежные полосы, равнинные сельскохозяйственные территории, которым угрожает засаливание почв из-за проникновения соленой воды, и большое количество низколежащих островов. В менее благоприятных сценариях изменения климата прогнозируется, что повышение уровня моря приведет к затоплению большей части Мальдивских островов и 18 процентов территории Бангладеш.

Источники: de la Torre, Fajnzylber, and Nash 2008; Fay, Block, and Ebinger 2010; World Bank 2007a; World Bank 2007c; World Bank 2008b; World Bank 2009b.

К тому же их финансовые и институциональные возможности по адаптации крайне ограничены. Уже сегодня разработчики политики ряда развивающихся стран отмечают, что все большая часть их бюджетов на цели развития направляется на ликвидацию последствий чрезвычайных ситуаций, вызванных погодными явлениями²⁷.

Страны с высоким уровнем дохода также будут затронуты даже умеренным потеплением. На самом деле, ущерб на душу населения будет, по всей вероятности, выше

в более богатых странах, в силу того, что на них приходится 16 процентов населения Земли, а в стоимостном выражении на них ляжет 20–25 процентов бремени негативных воздействий изменения климата. Однако значительно более высокий уровень благосостояния этих стран поможет им успешнее противостоять таким воздействиям. Изменение климата нанесет серьезный ущерб всем регионам мира – однако это только увеличит разрыв между развитыми и развивающимися странами.

Экономический рост является необходимым, но не единственным условием укрепления устойчивости в отношении изменения климата. Экономический рост – необходимое условие сокращения бедности и главное условие повышения устойчивости бедных стран к изменению климата. Но само по себе обеспечение экономического роста не дает ответа на вызовы, связанные с изменением климата. Экономический рост едва ли будет столь быстрым, чтобы помочь беднейшим странам; при этом он может повысить их уязвимость в отношении климатических угроз (вставка 2). Кроме того, экономический рост, как правило, не бывает достаточно справедливо распределенным по странам для того, чтобы обеспечить защиту самым бедным и уязвимым из них, и не гарантирует, что ключевые институты будут функционировать надлежащим образом. Если же этот рост основан на интенсивном использовании углерода, он станет причиной дальнейшего потепления.

Однако нет оснований полагать, что низкоуглеродный путь развития приведет к замедлению экономического роста: принятию многих экологических норм предшествовали пророчества о массовом сокращении рабочих мест и промышленном коллапсе, из которых сбылись весьма немногие²⁸. Вместе с тем вполне очевидно, что расходы, связанные с переходом на новую модель развития, весьма значительны, особенно в том что касается развития низкоуглеродных технологий и объектов инфраструктуры для энергетики, транспорта, жилищного строительства, городского хозяйства и развития сельских районов. Часто приводятся два аргумента, первый из которых заключается в том, что эти издержки являются неприемлемыми с учетом срочной необходимости осуществления в бедных странах других, более неотложных инвестиций, а второй в том, что нельзя жертвовать благополучием бедных слоев населения сегодня ради будущих, возможно, более богатых поколений. Эти опасения не беспочвенны. Но факт остается фактом: в пользу широкомасштабного противодействия изменению климата могут быть выдвинуты серьезные экономические аргументы.

Экономические аспекты изменения климата: снижение климатических рисков доступно по цене

Вне зависимости от выбранного курса экономической политики изменение климата сулит немалые расходы. Более низкие расходы на смягчение последствий изменения климата влекут за собой более высокие расходы на адаптацию и большие убытки – цену действия необходимо соотносить с ценой бездействия. Однако, как отмечалось в главе 1, такие сравнения сложны в силу высокой степени неопределенности в том, какие технологии (и по какой цене) будут доступны в будущем; какой будет способность общества и экосистем к адаптации (и какую цену необходимо за это заплатить); каким будет масштаб ущерба от более высоких уровней концентрации парниковых газов и какие значения температур

ВСТАВКА 2. Экономический рост – необходимое, но недостаточное условие

Богатые страны имеют в своем распоряжении больше ресурсов, необходимых для того, чтобы справиться с воздействием климатических изменений, а более образованное и здоровое население этих стран более устойчиво к таким воздействиям. Вместе с тем, экономический рост может усилить уязвимость к изменению климата. Примерами служат, в частности, Китай, где постоянно возрастает забор воды для нужд сельского хозяйства, промышленности и потребления в окружающих Пекин провинциях, страдающих от засухи, или Индонезия, Мадагаскар, Таиланд и побережье Мексиканского залива в США, где ради развития туризма и хозяйств по разведению креветок были вырублены мангровые заросли, выполнявшие защитную функцию.

Едва ли экономический рост может быть столь быстрым в странах с низким уровнем дохода, чтобы они могли позволить себе те же средства защиты от изменения климата, что и богатые страны. Бангладеш и Нидерланды входят в число стран, наиболее уязвимых в отношении повышения уровня моря. Бангладеш уже в настоящее время многое предпринимает для снижения степени

уязвимости своего населения, создавая на уровне местных общин весьма эффективную систему раннего предупреждения о циклонах и осуществляя программу прогнозирования наводнений и ликвидации их последствий с использованием местного и международного передового опыта. Однако масштабы возможной адаптации ограничены ресурсами – ежегодный доход на душу населения здесь составляет 450 долл. США. Между тем правительство Нидерландов планирует на предстоящее столетие ежегодные инвестиции в сумме до 100 долл. США в расчете на каждого гражданина страны. И даже Нидерланды, где доход на душу населения в 100 раз превышает уровень Бангладеш, приступили к реализации программы выборочного переселения населения с низлежащих территорий, поскольку правительство не может себе позволить повсеместно продолжать осуществление защитных мероприятий.

Источники: Barbier and Sathirathai 2004; Deltacommissie 2008; FAO 2007; Government of Bangladesh 2008; Guan and Hubacek 2008; Karim and Mimura 2008; Shalizi 2006; and Xia and others 2007.

могут стать пороговыми или переломными, при превышении которых произойдут катастрофические изменения (см. Science focus). Проведение такого сравнения также затруднено проблемой распределения во времени (меры по смягчению последствий изменения климата, осуществленные одним поколением, принесут выгоды многим поколениям в будущем) и в пространстве (некоторые территории более уязвимы, чем другие, и, соответственно, с большей вероятностью поддержат решительные меры по смягчению последствий в глобальном масштабе). И в еще большей степени такое сравнение затруднено вопросом о том, как оценить потери человеческих жизней, средств к существованию, а также стоимость нерыночных услуг, таких как услуги биологического разнообразия и экологических систем.

Пытаясь определить, какая политика в отношении климата является оптимальной, экономисты, как правило, использовали анализ выгод и издержек. Однако, как видно из вставки 3, результаты анализа зависят от конкретных допущений, принимаемых в отношении остающихся неопределенностей, и от конкретных нормативов, выбранных для распределения и измерений. (“Оптимист в отношении технологий”, прогнозирующий, что воздействие изменения климата будет сравнительно умеренным и постепенным, и сильно дисконтирующий будущие события, будет сторонником умеренных действий сегодня. “Пессимист в отношении технологий” сделает обратные допущения и выводы.) Таким образом, экономисты не пришли к единому мнению относительно того, где проходит траектория

углеродного развития, которая была бы оптимальной в экономическом или социальном плане. Однако по отдельным вопросам уже начинают появляться согласованные подходы.

В большинстве моделей выгоды от стабилизации перевешивают издержки при повышении температуры на 2,5°C (хотя и не обязательно при повышении на 2°C)²⁹. При этом все сходится во мнении, что ведение хозяйственной деятельности привычными методами (означающее отсутствие каких-либо действий по смягчению последствий изменения климата) было бы губительным.

Сторонники более постепенного сокращения объема выбросов считают, что опти-

мальный целевой показатель роста температуры, при котором минимизируются общие издержки (означающие сумму ценовых показателей воздействия изменения климата и расходов на мероприятия по смягчению его последствий), мог бы быть существенно выше, чем 3°C³⁰. Но они отмечают, что природные издержки, связанные с удержанием глобального потепления в пределах около 2°C, будут умеренными и составят менее 0,5 процента ВВП (см. вставку 3). Иными словами, общие расходы на удержание потепления в пределах 2°C ненамного ниже общих расходов на осуществление гораздо менее амбициозного экономически оптимального варианта. Почему?

ВСТАВКА 3. Цена “страхования от изменения климата”

Hof, den Elzen и van Vuuren исследуют вопрос о зависимости оптимального целевого климатического показателя от допущений в отношении временного горизонта, чувствительности климата (масштабов потепления, вызванных удвоением концентрации двуокиси углерода по сравнению с доиндустриальной эпохой), расходов на смягчение последствий изменения климата, объема возможного ущерба и ставок дисконтирования. Для этого они делают серию расчетов с подстановкой данных, используя свою интегрированную модель оценки (FAIR) и меняя настройки модели в диапазоне допущений, фигурирующих в научной литературе, в частности, в исследованиях двух известных экономистов: Николаса Стерна (Nicholas Stern), который выступает за скорейшие и решительные меры в борьбе с изменением климата, и Уильяма Нордхауса (William Nordhaus), который поддерживает поэтапный подход в области смягчения последствий изменения климата.

Неудивительно, что их модель в результате выдает совершенно разные оптимальные целевые показатели в зависимости от использованных допущений. (Оптимальный целевой показатель определяется как то значение концентрации парниковых газов, результатом которого будет минимальное сокращение приведенной стоимости мирового потребления.) При использовании “допущений Стерна” (которые включают сравнительно высокую чувствительность климата и значительный объем ущерба от изменения климата, а также большой временной горизонт в сочетании с низкими ставками дисконтирования и невысокой стоимостью расходов на смягчение последствий изменения климата) оптимальное максимальное значение составляет по концентрации CO₂ 540 частей на миллион (ppm). С “допущениями Нордхауса” (которые исходят из более низкой чувствительности климата, меньшего ущерба, более короткого временного горизонта и более высокой ставки дисконтирования) в качестве оптимального значения получается показатель концентрации CO₂ 750 ppm. В обоих случаях стоимость мероприятий по адаптации неявно включается в функцию ущерба от климатических изменений.

График отражает наименьшую стоимость стабилизации атмосферных концентраций в диапазоне от 500 до 800 ppm при допущениях Стерна и Нордхауса (определяемую

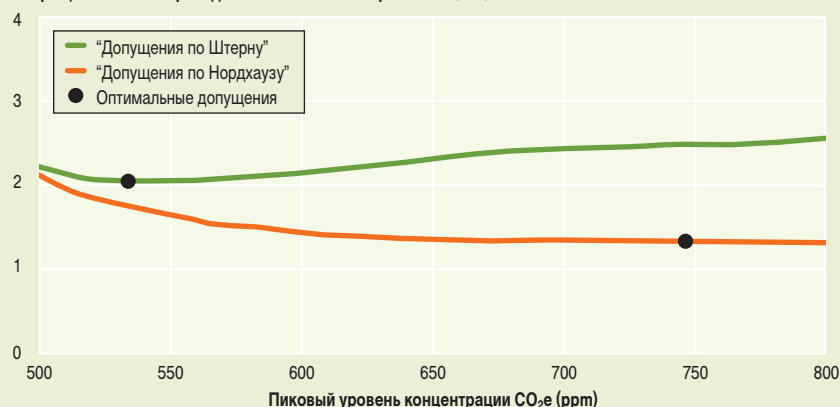
как разницу между смоделированной приведенной стоимостью потребления и приведенной стоимостью потребления в мире при отсутствии изменения климата). Главным моментом, который очевиден на графике, является относительная “ровность” кривых снижения потребления, наблюдаемая в широком диапазоне максимальных значений концентрации CO₂. Как следствие, перемещение по графику от значения 750 ppm к значению 550 ppm дает в результате сравнительно небольшое снижение потребления (0,3 процента) для допущений Нордхауса. Таким образом, результаты дают основание предположить, что издержки на реализацию профилактических мероприятий по смягчению последствий при 550 ppm будут невелики. При допущениях Стерна целевое значение в 550 ppm дает в результате выигрыш в приведенной стоимости потребления примерно в 0,5 процента по сравнению с целевым показателем 750 ppm.

Сильным стимулом в пользу выбора более низкого значения максимальной концентрации парниковых газов является снижение риска катастрофических последствий, связанных с глобальным потеплением. С этой точки зрения расходы в связи с отказом от высокого целевого показателя максимальной концентрации CO₂ в пользу более низкого целевого показателя могут рассматриваться как стоимость “страхования от изменения климата”, то есть тот объем благосостояния, которым мир готов пожертвовать, чтобы уменьшить риск катастрофы. Анализ, предпринятый исследователями Hof, den Elzen и van Vuuren, показывает, что цена такого страхования является весьма умеренной при самом широком диапазоне допущений в отношении климатической системы и расходов на смягчение последствий изменения климата.

Источник: Hof, den Elzen, and van Vuuren 2008.

Анализ различных вариантов: сокращение потребления для различных пиковых значений концентрации CO₂ по сравнению с ситуацией отсутствия глобального потепления

Сокращение чистой приведенной стоимости потребления (в %)



Источник: взято из Hof, den Elzen, и van Vuuren 2008, рис. 10.

Примечание: Кривые показывают процентное сокращение приведенной стоимости потребления по отношению к потреблению при неизменном климате как функцию от целевых значений пиковых концентраций CO₂. “Допущения по Штерну” и “Допущения по Нордхаусу” означают выбор значений для ключевых параметров модели, как описано в тексте. Точка показывает оптимальное значение для каждого набора допущений, которое определяется как уровень концентрации парниковых газов, при котором сводится к минимуму сокращение мирового потребления, представляющее собой совокупность расходов на меры по смягчению последствий изменения климата и ущерба от воздействий изменения климата.

Отчасти потому, что экономия от осуществления меньшего количества мероприятий по смягчению последствий в значительной мере будет перекрыта либо дополнительными расходами в связи с более жесткими воздействиями от изменения климата либо большими расходами на мероприятия по адаптации³¹. А отчасти потому, что реальная разница между амбициозными и умеренными действиями в области борьбы с изменением климата заключается в расходах, которые предстоят в будущем и которые сторонники "постепенного подхода" весьма значительно занижают.

Высокая степень неопределенности в отношении потенциальных потерь, связанных с изменением климата, и возможность катастрофических рисков служат достаточным основанием для скорейших и более решительных действий, чем те, которые предлагаются на основе простого анализа выгод и издержек. Эта дополнительная сумма расходов может рассматриваться как страховая премия за то, чтобы удержать изменение климата в пределах диапазона, который ученые считают более безопасным³². Предложение расходовать менее 0,5 процента ВВП на цели "страхования от изменения климата" могло бы быть вполне приемлемым для общества, поскольку сегодня на цели страхования тратится 3 процента мирового ВВП³³.

Но вопрос о "страховании от изменения климата" влечет за собой вопрос о величине расходов на смягчение последствий изменения климата и, соответственно, об объемах необходимого финансирования. В среднесрочной перспективе ежегодные расходы развивающихся стран на смягчение последствий изменения климата к 2030 году оцениваются в диапазоне от 140 до 175 млрд. долл. США. Это – дополнительные расходы по сравнению со сценарием осуществления экономической деятельности обычными методами (таблица 1).

Потребности в финансировании, однако, будут выше, поскольку большая часть экономики от снижения расходов при использовании возобновляемых источников энергии и доходов от мероприятий в области энергосбережения будет получена только со временем. Например, по оценкам McKinsey & Company, дополнительные расходы составят в 2030 году 175 млрд. долл. США, при том, что необходимые первоначальные инвестиции будут на 563 млрд. долл. США выше инвестиционных потребностей при осуществлении экономической деятельности обычными методами. McKinsey при этом подчеркивает, что эта сумма представляет собой увеличение примерно на 3 процента объема общемировых инвестиций при обычном ведении бизнеса и как таковая, вероятно, укладывается в рамки возможностей глобальных финансовых рынков³⁴. Однако доступ развивающихся стран к финансированию был зачастую ограничен, что вело к недоинвестированию инфраструктуры и преимущественной реализации энергетических проектов с более низкими первоначальными капитальными

издержками, даже если при этом общие расходы увеличивались. Поэтому поиск подходящих механизмов финансирования должен стать приоритетной задачей.

Что можно сказать о более долгосрочной перспективе? Расходы на смягчение последствий изменения климата со временем будут возрастать, чтобы удовлетворить потребности, связанные с ростом численности населения планеты и увеличением спроса на энергию – однако вырастут и доходы. В результате к 2100 году приведенная стоимость глобальных расходов на смягчение последствий изменения климата предположительно будет оставаться заметно ниже 1 процента мирового ВВП, составляя, по оценкам, от 0,3 до

Таблица 1. Дополнительные расходы на смягчение последствий изменения климата и связанные с этим потребности в финансировании для сценария удерживания повышения температуры в пределах 2°C: Что потребуется развивающимся странам к 2030 году? В долларах США 2005 г. (без учета инфляции)

Модель	Расходы на смягчение последствий изменения климата	Потребность в финансировании
IEA ETP		565
McKinsey	175	563
MESSAGE		264
MiniCAM	139	
REMIND		384

Источники: IEA ETP: IEA 2008c; McKinsey: McKinsey & Company 2009 и дополнительные данные предоставленные McKinsey (J. Dinkel) по оценке на 2030 год; использован обменный курс доллара к евро 1,25 доллар США за 1 евро; MESSAGE: IIASA 2009 и дополнительные данные, которые предоставил V. Krey; MiniCAM: Edmonds and others 2008, дополнительные данные предоставили J. Edmonds и L. Clarke; REMIND: Knopf and others готовится к публикации; дополнительные данные предоставил B. Knopf.

Примечание: Как расходы на смягчение последствий изменения климата, так и связанные с этим потребности в финансировании являются дополнительными расходами по сравнению со сценарием, при котором не будет предприниматься специальных мер в связи с потеплением климата. По оценкам, стабилизация парниковых газов произойдет при уровне концентрации в 450 ppm CO₂e, что дает 40–50 процентную вероятность не выйти за пределы потепления на 2°C к 2100 году (Schaeffer and others 2008; Hare and Meinshausen 2006). IEA ETP – это модель разработанная Международным энергетическим агентством, а McKinsey – собственная методология, разработанная McKinsey & Company; MESSAGE, MiniCAM, и REMIND – модели взаимных оценок на добровольной основе, разработанные, соответственно, Международным институтом прикладного системного анализа, Национальной лабораторией Тихоокеанского Северо-Запада (Pacific Northwest Laboratory), и Потсдамским институтом изучения последствий изменения климата; модель McKinsey включает все сектора экономики; другие модели учитывают мероприятия по смягчению последствий изменения климата только в энергетическом секторе. Модель MiniCAM оценивает расходы на смягчение последствий изменения климата в 2035 году в 168 млрд. долларов США (в долларах США 2000 г. без учета инфляции); эта цифра пересчитана по состоянию на 2030 год и переведена в доллары США 2005 года.

Таблица 2. Какую сумму составят расходы в долгосрочной перспективе? Приведенная стоимость расходов по смягчению последствий изменения климата до 2100 года.

Модели	Приведенная стоимость расходов по смягчению последствий изменения климата до 2100 года для уровня концентрации парниковых газов в 450 ppm CO ₂ e (в процентах к ВВП)	
	Все страны мира	Развивающиеся страны
DICE	0,7	
FAIR	0,6	
MESSAGE	0,3	0,5
MiniCAM	0,7	1,2
PAGE	0,4	0,9
REMIND	0,4	

Источники: DICE: Nordhaus 2008 (оценка по данным Таблицы 5.3 и диаграммы 5.3); FAIR: Hof, den Elzen, and van Vuuren 2008; MESSAGE: IIASA 2009; MiniCAM: Edmonds and others 2008 и данные на основе личного общения; PAGE: Hope 2009 и данные на основе личного общения; REMIND: Knopf and others, готовится к публикации.

Примечание: DICE, FAIR, MESSAGE, MiniCAM, PAGE, и REMIND – модели взаимных оценок на добровольной основе. По оценкам, стабилизация парниковых газов произойдет при уровне концентрации в 450 ppm CO₂e, что дает 40–50 процентную вероятность не выйти за пределы потепления на 2°C к 2100 году (Schaeffer and others 2008; Hare and Meinshausen 2006). Результаты с использованием модели FAIR дают расходы по снижению с использованием настроек нижнего диапазона (см. Таблицу 3 в публикации Hof, den Elzen, and van Vuuren 2008).

0,7 процента (см. таблицу 1). В развивающихся странах расходы на смягчение последствий изменения климата могут составить более высокую долю их ВВП, оставаясь, однако, в пределах 0,5–1,2 процента.

Гораздо меньше оценок подготовлено в отношении инвестиционных расходов, необходимых для адаптации к изменению климата, да и имеющиеся оценки не могут быть использованы для прямого сопоставления. Некоторые из этих оценок касаются только защиты от негативных проявлений климата проектов иностранной помощи. Другие относятся только к отдельным отраслям. Очень немногие охватывают потребности в масштабе страны в целом (см. главу 6). В недавнем исследовании Всемирного банка, посвященном этим вопросам, выдвинуто предположение, что необходимый объем инвестиций на эти цели в одних только развивающихся странах может составлять от 75 до 100 млрд. долл. США в год³⁵.

Мы можем создать “климатически разумный” мир, если будем действовать немедленно, действовать совместно и действовать иначе, чем прежде

Даже если предельные издержки снижения климатического риска незначительны, а потребности в инвестиционных расходах далеко не чрезмерны, задача ограничения потепления приростом средней температуры примерно на 2°C по сравнению с доиндуст-

риальной эры является чрезвычайно амбициозной. К 2050 году уровень выбросов должен быть на 50 процентов ниже уровня 1990 года, а к 2100 году – нулевым или негативным (рис. 5). Это потребует немедленных и поистине титанических усилий – в течение следующих 20 лет глобальный объем выбросов должен уменьшиться, в сравнении с ведением хозяйственной деятельности привычными методами, на величину нынешнего объема выбросов стран с высоким уровнем дохода. Кроме того, потепление даже на 2°C потребует дорогостоящих мероприятий по адаптации – означающих изменение в типологии рисков, к которым люди должны готовиться и которые касаются их жилищ, продуктов питания, способов проектирования и развития агро-экологических и городских систем и управления ими³⁶.

Таким образом, обе проблемы – и смягчение последствий изменения климата, и адаптация к этим изменениям – весьма серьезные. Однако рабочая гипотеза данного доклада состоит в том, что эти проблемы могут быть решены посредством “разумной” климатической политики, согласно которой мы должны действовать немедленно, действовать совместно (то есть в глобальном масштабе) и действовать иначе, чем прежде. Действовать немедленно – потому, что для климатических и для социально-экономических систем характерна огромная инерция. Действовать совместно – для того, чтобы снизить расходы и защитить наиболее уязвимых. И действовать иначе, чем прежде – потому, что “климатически разумный” мир требует полной перестройки наших энергетических систем, систем производства продовольствия и систем управления рисками.

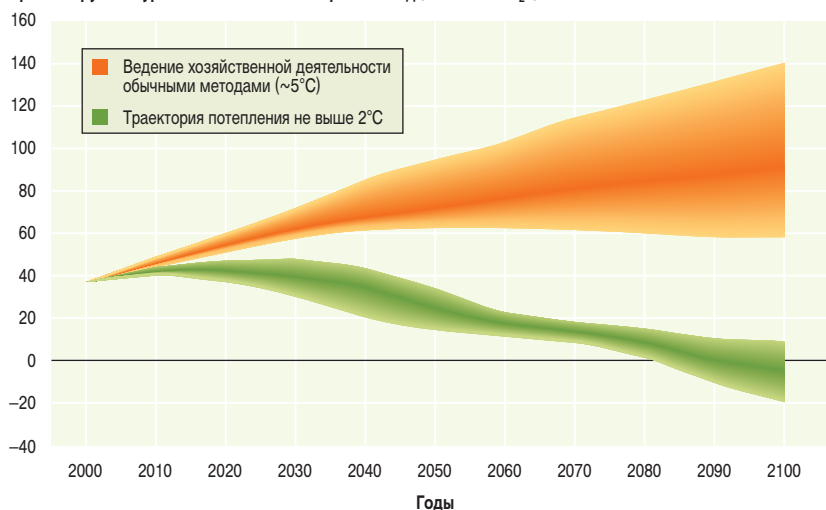
Действовать немедленно: инерция означает, что действия, предпринятые сегодня, будут определять сценарии нашего будущего

Климат представляет собой весьма инерционную систему (рис. 6). Существует временной лаг между сокращением объема выбросов и концентрацией парниковых газов: CO₂ остается в атмосфере десятки, а то и сотни лет, поэтому чтобы сокращение выбросов сказалось на концентрации парниковых газов, должно пройти немало времени. Существует временной лаг и между сокращением концентрации парниковых газов и температурой: температура будет продолжать повышаться в течение нескольких столетий после того, как уровень концентрации парниковых газов стабилизируется. Кроме того, существует временной лаг и между снижением температуры и уровнем Мирового океана: тепловое расширение массы океанской воды из-за повышения температуры будет продолжаться 1000 или более лет, в то время как уровень морей из-за таяния льдов может повышаться на протяжении нескольких тысячелетий³⁷.

Таким образом, динамика климатической системы не позволяет откладывать на будущее принятие мер по смягчению последствий

Рисунок 5. Какие возможны варианты? Есть два варианта среди прочих: ведение хозяйственной деятельности обычными методами либо принятие энергичных мер по смягчению последствий изменения климата

Прогнозируемый уровень глобальных выбросов в год (гигатонн CO₂e).



Источник: Clarke and others, готовится к публикации.

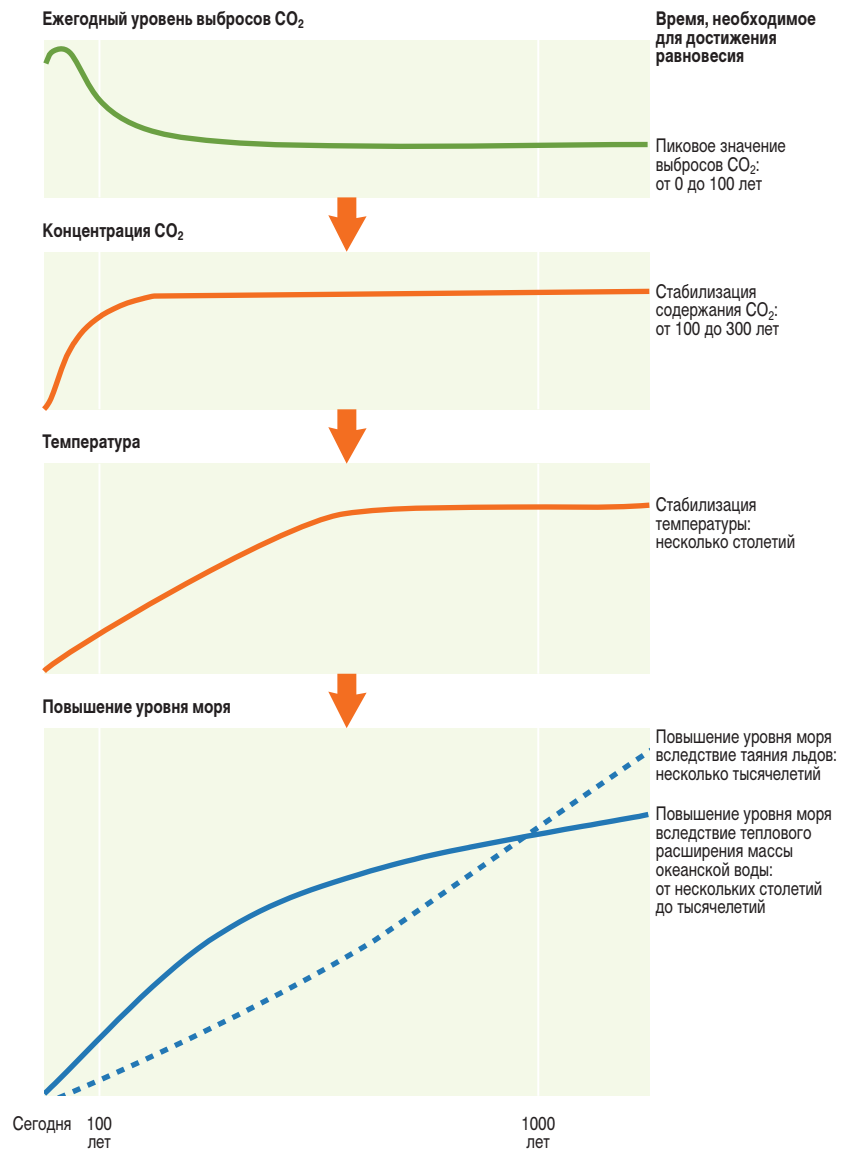
Примечание: В верхней части рисунка показан диапазон оценок уровня выбросов при использовании различных моделей (GTEM, IMAGE, MESSAGE, MiniCAM) в рамках сценария ведения хозяйственной деятельности обычными методами. Внизу изображена траектория, которая могла бы привести концентрацию CO₂e к уровню 450 ppm с 50-процентной вероятностью ограничения потепления до менее 2°C. Выбросы парниковых газов включают CO₂, CH₄ и N₂O. Отрицательный уровень выбросов (который должен быть достигнут в ходе сценария 2°C) означает, что ежегодные темпы роста выбросов ниже, чем темпы потрошения и хранения углерода в результате естественных процессов (например, роста растений) и специальных технологий (например, выращивание культур для биотоплива и при его сжигании, секвестрование CO₂ под землей). GTEM, IMAGE, MESSAGE и MiniCAM – это интегрированные модели оценки, разработанные Австралийским бюро экономики сельского хозяйства и природных ресурсов, Нидерландским агентством по экологической оценке, Международным институтом прикладного системного анализа и Национальной лабораторией Тихоокеанского Северо-Запада.

изменения климата. Например: чтобы не допустить повышения температуры более чем на 2°C (при концентрации CO₂е около 450 ppm), необходимо немедленно начать сокращение глобальных выбросов парниковых газов примерно на 1,5 процента в год. Задержка с сокращением выбросов на пять лет должна быть компенсирована его более высокими темпами. А еще более длительные задержки вообще невозможно будет компенсировать: если принятие мер по борьбе с изменением климата будет отложено на десять лет, удержать потепление в пределах 2°C скорее всего будет невозможным³⁸.

Инерционность присутствует также в антропогенной среде, задавая пределы гибкости при сокращении выбросов парниковых газов или планировании мер адаптации. Инвестиции в инфраструктуру требуют огромных средств, которые вкладываются одномоментно, а не распределяются равномерно³⁹. Объекты инфраструктуры имеют также длительный срок службы: 15–40 лет для заводов и электростанций, 40–75 лет для автомобильных дорог, железнодорожных путей и распределительных энергетических сетей. Решения, принимаемые относительно землепользования и форм городского поселения и затрагивающие структуру городов и плотность их заселения, имеют последствия, сказывающиеся на протяжении более ста лет. Со своей стороны, инфраструктура с длительным сроком службы стимулирует инвестиции в сопутствующие капитальные товары (в автомобили в городах с низкой плотностью населения или в работающее на газе тепловое оборудование и электроэнергетические мощности, если построен газопровод), и тем самым не позволяет экономике выйти за пределы круга, определяемого моделями образа жизни и потребления энергии.

Инерционность физического капитала несопоставима с инерционностью климатической системы и влияет скорее на размер расходов, чем на практическую достижимость конкретных целевых показателей по сокращению выбросов, тем не менее она является важным фактором. Возможности осуществить переход от высокоуглеродных основных фондов к низкоуглеродным неравномерно распределены во времени⁴⁰. Ожидается, что с 2000 по 2015 год Китай вдвое увеличит свой общий фонд зданий и сооружений. А количество тепловых электростанций на угле, которые предполагается построить по всему миру в течение следующих 25 лет, так велико, что объемы CO₂, которые они выбросят в течение срока их эксплуатации, сравняются с объемами выбросов парниковых газов от всех видов деятельности, связанной со сжиганием угля, с начала индустриальной эры⁴¹. Лишь те из электростанций, которые расположены достаточно близко к местам захоронения отходов, можно будет впоследствии реконструировать для улавливания и хранения углерода (при условии и в срок выхода таких технологий на рынок: см. главы 4 и 7). Вывод этих электростанций из эксплуатации до

Рисунок 6. Климатические воздействия носят долгосрочный характер: повышение температуры и уровня моря в связи с ростом концентрации CO₂



Источник: Расчеты группы ДМР на основе IPCC 2001.

Примечание: Стилизованные рисунки, размеры в каждой секции имеют иллюстративное значение.

истечения срока их службы – если изменения климата заставят пойти на это – будет чрезвычайно дорогостоящим мероприятием.

Инерционность также является фактором в сфере научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и внедрения (НИОКРиВ) новых технологий. Исторический опыт свидетельствует о том, что на достижение новыми источниками энергии половины заложенного в них потенциала уходит около 50 лет⁴². Чтобы обеспечить появление и быстрый выход на рынок новых технологий в ближайшем будущем, необходимо осуществлять существенные инвестиции в НИОКР уже в настоящее время. Это может потребовать дополнительных расходов в размере от 100 до 700 млрд. долл. США ежегодно⁴³. Внедрять инновации также

необходимо на транспорте, в строительстве, управлении водными ресурсами, организации городского хозяйства и многих других отраслях, которые оказывают воздействие на изменение климата и в свою очередь испытывают воздействия таких изменений – следовательно, инновации являются важнейшим фактором и для адаптации.

Инерция присутствует и в поведении людей и организаций. Несмотря на рост общественной обеспокоенности, модели поведения претерпели незначительные изменения. Имеющиеся энергосберегающие технологии, несмотря на эффективность и быструю окупаемость, не внедряются. НИОКР в области возобновляемых источников энергии не финансируются в достаточном объеме. Стимулируется чрезмерное орошение посевов фермерами, что, в свою очередь, оказывает воздействие на энергопотребление, поскольку именно энергия является основной расходной составляющей в водоснабжении и водочистке. Продолжается строительство в зонах, подверженных рискам, а объекты инфраструктуры по-прежнему проектируются с учетом климатических условий вчерашнего дня⁴⁴. Изменение моделей поведения и целей и стандартов организаций представляет собой трудную задачу, на решение которой уходит много времени, но такие прецеденты существуют (см. главу 8).

Действовать совместно в интересах обеспечения справедливости и эффективности

Решение проблемы изменения климата и сокращения расходов на смягчение последствий его изменения требует коллективных действий⁴⁵. Важно также облегчить процесс адаптации к меняющемуся климату, в частности путем повышения эффективности управления рисками и создания систем безопасности для защиты наиболее уязвимых групп населения.

Сдерживание роста расходов и справедливое их распределение. Ценовая доступность мер по смягчению последствий изменения климата прямо зависит от экономической эффективности этих мер. Оценивая расходы на мероприятия по смягчению последствий изменения климата, которые рассматривались выше, авторы соответствующих моделей и формул расчетов исходят из того, что сокращение выбросов парниковых газов происходит тогда и там, где издержки наименьшие. “Там” означает любую страну или отрасль, где появляется возможность выбрать наиболее энергоэффективный и низкзатратный вариант среди мер по смягчению последствий изменения климата. “Тогда” означает выбор такого времени для инвестиций в новое оборудование, инфраструктуру или сельскохозяйственные и лесные проекты, которое бы минимизировало издержки и не допускало консервации в экономике высокоуглеродных технологий, менять которые впоследствии окажется слишком дорого. Отступление от правила “там” и “тогда” – как это неизбежно

случается в реальной жизни, особенно в отсутствие мировой цены на углерод – резко повышает стоимость мероприятий по смягчению последствий изменения климата.

Аналитики едины во мнении о наличии огромных выгод от мероприятий по смягчению последствий изменения климата в глобальном масштабе. В случае отказа от участия в таких мероприятиях какой-либо страной или группой стран, всем остальным странам придется выбирать более дорогостоящие варианты таких мероприятий, чтобы достичь заявленных глобальных целевых показателей. Например, по одной из оценок, неучастие в Киотском протоколе США, ответственных за 20 процентов мировых выбросов парниковых газов, увеличивает расходы по достижению начальных целевых показателей примерно на 60 процентов⁴⁶.

Целесообразность разработки финансовых инструментов, которые бы позволяли разделять источники финансирования мер по смягчению последствий изменения климата и регионы, где эти мероприятия реализуются, диктуется как соображениями справедливости, так и эффективности. Без таких инструментов не удастся полностью реализовать значительный потенциал развивающихся стран по смягчению последствий изменения климата (65–70 процентов от общего объема сокращения выбросов плюс дополнительные 45–70 процентов мировых инвестиций на эти цели в 2030 году)⁴⁷, что приведет к существенному увеличению расходов на достижение данного целевого показателя. При развитии событий по экстремальному сценарию (то есть, если из-за недостатка финансирования меры по смягчению последствий изменения климата в развивающихся странах будут отложены до 2020 года) расходы на предотвращение повышения температуры более чем на 2°C могут увеличиться в два раза⁴⁸. С учетом того, что расходы на смягчение последствий изменения климата в следующем столетии составят, согласно оценкам, от 4 до 25 трлн. долл. США⁴⁹, потери, связанные с такими отсрочками, окажутся настолько значительными, что экономическая отдача от финансирования странами с высоким уровнем дохода, приверженными ограничению опасных изменений климата, соответствующих мероприятий в развивающихся странах на раннем этапе, станет вполне очевидной⁵⁰. В целом, общие расходы на смягчение последствий изменения климата могут быть существенно уменьшены путем использования налаженных механизмов “углеродного финансирования”, финансовых трансферов и ценовых сигналов, позволяющих приблизительно воспроизвести результаты применения принципа “там” и “тогда”.

Совершенствование управления рисками и защита беднейших. Во многих регионах чаще стали наблюдаться опасные явления, прежде для этих мест не характерные. Примерами служат наводнения в Африке, ранее редкие, а теперь все более распространенные, и первый

за всю историю наблюдений ураган в южной части Атлантического океана, который обрушился на Бразилию в 2004 году⁵¹. В условиях меняющегося климата возрастает значение снижения рисков природных бедствий – через системы раннего предупреждения на базе местных общин, мониторинг климата, более безопасную инфраструктуру, а также через более строгие обязательные стандарты зонирования территорий и строительства, наряду с другими мерами. Внедрение инноваций в финансовой и институциональной сферах также может снизить риски для здоровья населения и для средств жизнеобеспечения. Это требует действий на национальном уровне, которые, однако, должны быть подкреплены международной финансовой поддержкой и использованием методов передовой практики в этих областях.

Тем не менее, как отмечалось в главе 2, активное снижение риска никогда не приводит к полной его ликвидации, поскольку всегда будет существовать остаточный риск, которым также необходимо управлять путем повышения уровня готовности и использования механизмов реагирования. Из этого следует вывод, что к развитию следует подходить иначе, делая значительно больший акцент на вопросах климата и рисков, связанных с погодными явлениями. В этом плане важную роль может сыграть международное сотрудничество, предусматривающее, например, объединение усилий, направленных на улучшение качества информации о климате и обеспечение ее более широкой доступности (см. главу 7), а также распространение передового опыта решения проблем в связи с меняющимся и более непредсказуемым климатом⁵².

Страхование является еще одним инструментом управления остаточным риском, но оно имеет определенные ограничения. Риск, связанный с изменением климата, нарастает в рамках тренда и, как правило, воздействует на целые регионы и большие группы людей одновременно, что затрудняет страхование. И даже при наличии страховки отдельные лица, сообщества и частный сектор не могут возместить ущерб, причиненный природными катастрофами (такими как масштабные наводнения или жестокие засухи). В условиях неустойчивого климата правительства будут все чаще брать на себя функции страховщика последней инстанции и имплицитную ответственность за ликвидацию последствий чрезвычайных ситуаций и проведение восстановительных работ. Исходя из этого правительства должны беречь собственную ликвидность в периоды кризисов. Это прежде всего относится к правительствам беднейших и малых стран, которые в финансовом отношении уязвимы перед воздействием климатических изменений: так, ураган «Айван» причинил ущерб в размере, эквивалентном 200 процентам ВВП Гренады⁵³. Наличие ликвидных средств, позволяющих незамедлительно приступить к работам по восстановлению и реабилитации, снижает разрушительное воздействие стихийных бедствий на процесс развития.

ВСТАВКА 4. Системы социальной защиты: от обеспечения доходов к снижению степени уязвимости перед лицом изменения климата

Бангладеш подвержен воздействию циклонов и наводнений, которые могут возникать все чаще и становиться все более интенсивными. Правительством созданы системы социальной защиты, которые довольно легко могут быть адаптированы к преодолению последствий изменения климата. В качестве примеров можно привести программу обеспечения уязвимых групп населения продуктами питания, программу «продовольствие в обмен на труд» и новую программу гарантированной занятости.

Программа обеспечения уязвимых групп населения продуктами питания действует постоянно и охватывает, как правило, более 2 миллионов домохозяйств. Однако она была разработана с расчетом на значительное расширение охвата для преодоления последствий кризиса: после циклона 2008 года расширенной программой было охвачено почти 10 миллионов домохозяйств. Выявление получателей помощи, которое осуществляется представителями местных органов власти низшего уровня и отслеживается представителями низшего звена администрации, считается весьма удачным.

Масштабы программы «продовольствие в обмен на труд», которая обычно действует в сезон резкого сокращения сельскохозяйственных работ, значительно расширяются в чрезвычайных ситуациях. Она также реализуется в сотрудничестве с местными органами власти, но во многих районах страны управление этой программой было передано на субподряд неправительственным организациям. Работники, которые первыми приходят на рабочее место, как правило, получают работу, но поскольку работы обычно не хватает для всех, она распределяется на основе ротации.

Новая программа гарантированной занятости рассчитана на тех, у кого нет иных средств получения дохода (в том числе – доступа к другим системам социальной защиты): им предоставляется работа на срок до 100 дней, плата за которую привязана к уровню заработной платы, выплачиваемой в сезон резкого сокращения сельскохозяйственных работ. Элемент гарантии обеспечивает получение помощи теми, кто в ней нуждается. Если возможность предоставить работу отсутствует, человек имеет право на получение заработной платы в полном размере в течение 40 дней и половину ставки – в течение 60 дней.

Из опыта реализации программ в Бангладеш, Индии и иных странах можно извлечь несколько уроков. Быстрое реагирование на кризис подразумевает наличие быстрого доступа к финансированию, механизмов выявления нуждающихся в помощи – хронических бедняков и тех, кто временно испытывает нужду, и процедур, согласованных задолго до наступления катастрофы. Можно заранее определить портфель готовых к реализации проектов, особенно важных в плане повышения устойчивости к внешним воздействиям (обеспечение запасов воды, систем ирригации, лесонасаждение и строительство дамб, которые также могут использоваться в качестве дорог в низинных местностях). Опыт Индии и Бангладеш также свидетельствует о необходимости профессионального руководства (инженеры) при выборе, планировании и проведении общественных работ, а также при использовании оборудования и организации поставок.

Источник: предоставлено Кайзером Ханом (Qaiser Khan).

Помощь может также оказываться многострановыми механизмами и фондами перестрахования. Карибский фонд страхования риска катастроф распределяет риски среди 16 стран Карибского бассейна, используя рынок перестрахования для незамедлительного предоставления правительствам ликвидных средств сразу же после разрушительных ураганов и землетрясений⁵⁴. Подобным фондам может потребоваться помощь со стороны международного сообщества. В более общем плане это означает, что страны с высоким уровнем дохода играют решающую роль в обеспечении для развивающихся стран, пострадавших от стихийных бедствий, незамедлительного доступа к необходимым ресурсам либо посредством оказания поддержки таким фондам, либо путем прямого предоставления чрезвычайного финансирования.

Но страхование и чрезвычайное финансирование являются лишь одним из компонентов более широкой системы управления рисками. Социальная политика будет играть все более важную роль в оказании помощи

людям в преодолении участвовавших опасных климатических явлений, ставящих под угрозу источники их существования. Социальная политика способствует снижению экономической и социальной уязвимости и повышению устойчивости перед лицом изменения климата. Здоровое, хорошо образованное население, имеющее доступ к средствам социальной защиты, легче справляется с климатическими потрясениями и изменением климата. Меры социальной защиты следует усиливать там, где они существуют, разрабатывать там, где они отсутствуют, и предусматривать возможность быстрого расширения их охвата после какого-либо потрясения⁵⁵. Создание систем социальной защиты в странах, в которых их еще не существует, является жизненно необходимым, и опыт Бангладеш показывает, как это можно осуществить в очень бедных странах (вставка 4). Учреждения, занимающиеся вопросами развития, могли бы способствовать распространению успешных моделей систем социальной защиты и адаптировать их к потребностям, связанным с изменением климата.

Обеспечение всех стран достаточным количеством продовольствия и воды. Для решения проблем обеспечения водной и продовольственной безопасности, вызванных изменением климата и перенаселенностью, даже при условии более высокой производительности сельского хозяйства и эффективности водопользования, необходимо принятие мер на международном уровне. В совместном пользовании стран находится пятая часть всех мировых возобновляемых водных ресурсов⁵⁶. В их число входит 261 трансграничный речной бассейн, где проживает 40 про-

центов населения земли, а жизнедеятельность регулируется более чем 150 международными договорами, участниками которых не всегда являются все прибрежные государства⁵⁷. Для более эффективного управления этими ресурсами страны должны расширить сотрудничество в области использования международных водоемов путем заключения новых международных договоров или пересмотра уже существующих соглашений. В условиях возросшей изменчивости климата потребуются пересмотреть систему распределения воды между водопользователями, а сотрудничество будет эффективным лишь в том случае, если все прибрежные государства будут участвовать в управлении водотоком и нести совместную ответственность за него.

В то же время увеличение засушливости в странах, которые уже импортируют значительную часть своего продовольствия, наряду с участвовавшими экстремальными погодными явлениями и ростом доходов и численности населения, будут увеличивать потребность в импорте продовольствия⁵⁸. Однако глобальные продовольственные рынки достаточно тонки – сравнительно небольшое число стран экспортирует продовольственные сельскохозяйственные культуры⁵⁹. Поэтому даже небольшие изменения предложения или спроса могут оказывать существенное влияние на цены. В связи с этим малым странам, не обладающим большим влиянием на рынке, трудно обеспечить надежный импорт продовольствия.

Для обеспечения достаточного количества воды и продуктов питания для всех мировому сообществу потребуются усовершенствовать систему торговли, с тем чтобы она была в меньшей степени подвержена резким изменениям цен. Облегчение доступа к рынкам для развивающихся стран посредством снижения торговых барьеров, обеспечения не зависящей от погодных условий транспортировки грузов (например, путем расширения доступа к все-сезонным дорогам), совершенствования методов снабжения и предоставления более полной информации как о климате, так и о биржевых индексах, может сделать торговлю продовольствием более эффективной и предотвратить резкие колебания цен. Ценовые всплески тоже могут быть предотвращены путем вложения средств в формирование стратегических запасов основных зерновых культур и продовольствия, а также – в инструменты хеджирования рисков⁶⁰.

Действовать иначе: трансформация систем энергетики, производства продовольствия и принятия решений

Для достижения необходимого сокращения выбросов необходимо изменить и нашу энергетическую систему, и наши методы управления сельским хозяйством, землепользованием и лесами (рис. 7). Эти преобразования должны также включать необходимую адаптацию к изменению климата. Будет ли это решение о том, какие культуры выращивать, или о том, какие гидроэлектрические мощности создавать, решения должны будут предусматривать

Рисунок 7. Глобальные выбросы CO₂ в разбивке по секторам: основными источниками являются энергетика, а также сельское и лесное хозяйство



Источник: IPCC 2007a, рис. 2.1.

Примечание: Доля антропогенных (вызванных деятельностью человека) выбросов парниковых газов в 2004 году в общем объеме выбросов CO₂ (см. определение CO₂ на рис. 1). На долю выбросов, связанных с землепользованием и изменением характера землепользования, в частности с сельскохозяйственными удобрениями, животноводством, вырубкой лесов и их сжиганием, приходится около 30 процентов общего объема выбросов парниковых газов. А поглощение углерода лесами, другими видами растительности и почвой представляет собой значительный сток углерода, в связи с чем совершенствование землепользования имеет важное значение для сокращения содержания парниковых газов в атмосфере.

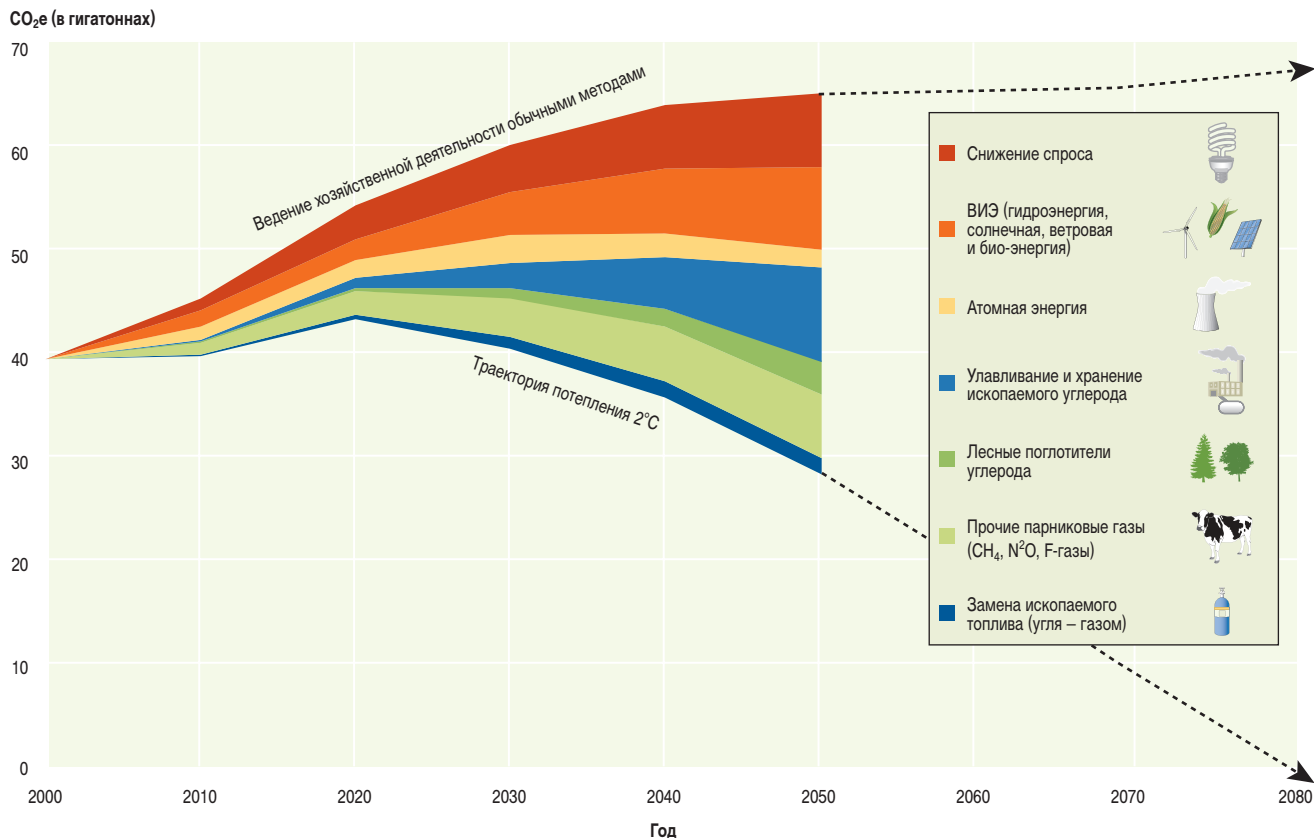
обеспечение устойчивости в отношении самых разнообразных климатических проявлений, с которыми мы можем столкнуться в будущем, а не оптимальную адаптацию к прежним климатическим условиям.

Осуществить подлинную революцию в области энергетики. Даже при наличии финансирования можно ли достаточно резко или быстро сократить объем выбросов, не пожертвовав при этом экономическим ростом? Многие модели показывают, что это возможно, хотя ни одна из них не говорит, что это будет легко (см. главу 4). Резкое повышение энергоэффективности, более совершенное управление спросом на энергию и широкомасштабное внедрение имеющихся источников электроэнергии с низким уровнем выбросов CO₂ могут привести к 50 процентному сокращению уровня выбросов, которое необходимо для того, чтобы не допустить повышения температуры в мире более чем на 2°C (рис. 8). Многие модели имеют ряд дополнительных преимуществ, но их реализации препятствуют институциональные и финансовые ограничения, которые, как оказалось, являются весьма труднопреодолимыми.

Таким образом, уже известные технологии и методики могут позволить нам выиграть время в случае расширения масштабов их

применения. В этих целях абсолютно необходимо ввести надлежащее ценообразование в энергетике. Сокращение субсидий и повышение налогов на горюче-смазочные материалы – политически трудное решение, но недавние всплеск и падение цен на нефть и газ показывают, что настоящее время – самый подходящий для этого момент. Действительно, европейские страны воспользовались нефтяным кризисом 1974 года, чтобы ввести высокие налоги на горюче-смазочные материалы. В результате спрос на топливо составляет половину того, каким он мог бы быть, если бы цены были близки к тем, что существуют в США⁶¹. Точно так же цены на электроэнергию в Европе в два раза выше, чем в США, а потребление электроэнергии на душу населения составляет лишь половину американского показателя⁶². Именно цены позволяют объяснить, почему объем выбросов на душу населения в Европе (10 тонн эквивалента CO₂) составляет менее половины такого объема в США (23 тонны)⁶³. В 2007 году глобальные энергетические субсидии в развивающихся странах оценивались в 310 млрд. долл. США⁶⁴, что давало несоизмеримые преимущества населению с более высоким уровнем доходов. Рационализация энергетических субсидий в интересах бедных

Рисунок 8. Чтобы не допустить потепления климата планеты более чем на 2°C, потребуются использовать не какой-либо один оптимальный метод, а весь арсенал существующих методов и новейших технологий



Источник: Группа ДВР и данные из IIASA 2009.

и в целях стимулирования развития устойчивой энергетики и транспорта могла бы снизить выбросы CO₂ в мире, а также принести массу других выгод.

Но ценообразование является лишь одним из средств продвижения программы эффективного энергопользования, которая страдает от сбоев рыночных механизмов, высоких операционных издержек и ограниченности финансовых ресурсов. Нормативы, реформа нормативно-правовой базы и финансовые стимулы также необходимы и экономически выгодны. Стандарты эффективности и программы классификации обходятся примерно в 1,5 цента за киловатт-час – гораздо дешевле, чем любой из вариантов электроснабжения⁶⁵, тогда как цели энергоэффективности в отраслях промышленности стимулируют инновационную деятельность и повышают конкурентоспособность⁶⁶. А поскольку электроэнергетические компании являются потенциально действенным каналом обеспечения большей энергоэффективности жилых домов, коммерческих зданий и промышленных предприятий, необходимо разработать стимулы для рационального использования энергии электроэнергетическими компаниями. Это можно сделать, отделив прибыль компании от валового объема ее продаж, при этом прибыль будет расти в случае успешной реализации мероприятий по энергосбережению. Такой подход лежит в основе выдающейся программы энергосбережения штата Калифорния; ее принятие стало условием получения любым штатом США федеральных грантов на проекты энергосбережения из средств финансового стимулирования 2009 года.

Что касается энергии из возобновляемых источников, то инвесторов привлекут долгосрочные контракты купли-продажи, заключаемые в рамках нормативно-правовой базы, которая гарантирует справедливый и открытый доступ к энергосетям для независимых производителей электроэнергии. Это можно

обеспечить путем организации обязательных закупок возобновляемой энергии по фиксированной цене (известной под названием “льготный тариф”), как в Германии и Испании; или при помощи портфеля стандартов возобновляемой энергетики, которые требуют, чтобы минимальная доля энергии вырабатывалась из возобновляемых источников, как во многих штатах США⁶⁷. Важно отметить, что прогнозируемое повышение спроса способно сокращать стоимость возобновляемой энергии, что приносит пользу всем странам. И действительно, опыт показывает, что ожидаемое повышение спроса может в еще большей степени, чем технологические инновации, оказывать понижающее влияние на цены (рис. 9).

При всем этом обойтись без новых технологий не удастся: каждая из энергетических моделей, рассматриваемых в настоящем Докладе, свидетельствует о том, что выйти на траекторию 2°C только при помощи энергосбережения и распространения существующих технологий невозможно. Крайне необходимы также такие новые или появляющиеся технологии, как улавливание и хранение углерода, биотоплива второго поколения и солнечное фотоэлектричество.

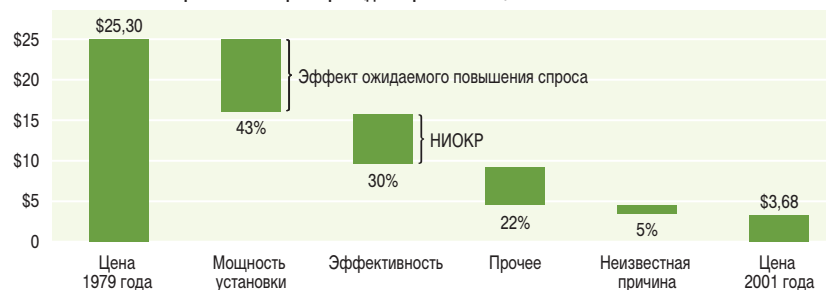
Немного из необходимых новых технологий имеются в готовом виде. В рамках ныне реализуемых демонстрационных проектов улавливания и хранения углерода ежегодно помещается на хранение только около 4 млн. тонн CO₂⁶⁸. Для полного доказательства жизнеспособности этой технологии в разных регионах и разных условиях потребуются около 30 полноразмерных заводов общей стоимостью от 75 до 100 млрд. долл. США⁶⁹. Чтобы не допустить потепления свыше 2°C, к 2020 году необходимо создать складские мощности для хранения 1 млрд. тонн CO₂ в год.

Необходимо также вкладывать средства в исследования биотоплива. Расширение производства с использованием современных видов биологического топлива может привести к ликвидации больших территорий природных лесов и лугопастбищных угодий и вступить в конкуренцию с производством продуктов питания⁷⁰. Биотоплива второго поколения на основе непродовольственных сельскохозяйственных культур способны снизить конкуренцию с сельским хозяйством посредством использования менее плодородных земель. Но их производство все же ведет к утере пастбищных и сенокосных угодий и к конкуренции в области доступа к водным ресурсам⁷¹.

Для осуществления прорыва в области разумных климатосберегающих технологий потребуются более значительные расходы на исследования, разработки, демонстрацию и внедрение. Как уже указывалось выше, общемировые расходы на НИОКР в области энергетики из государственных и частных источников весьма скромны, как относительно прогнозируемого уровня потребностей, так и в сравнении с объемом инвестиций инновационных отраслей. Скромные расходы означают медленный прогресс, когда лишь

Рисунок 9. Ожидаемое повышение спроса привело к снижению стоимости солнечной фотоэлектрической энергии за счет расширения производства

Снижение стоимости в разбивке по факторам (долларов США/Вт)



Источник: Взято из Nemet 2006.

Примечание: Столбцы показывают сокращение стоимости солнечной фотоэлектрической энергии с 1979 по 2001 год с учетом разных факторов, таких как мощность установки (которая определяется ожидаемым спросом) и повышение эффективности (на основе инноваций, полученных в результате НИОКР). В категорию “прочее” входит снижение цены основного фактора производства – кремния (12 процентов) и ряд более мелких факторов (в том числе уменьшение количества кремния, необходимого для получения определенного объема энергии, и снижение объема отбракованных продуктов, ставших результатом производственной ошибки).

0,4 процента всего количества патентов приходится на возобновляемую энергию⁷². Кроме того, развивающимся странам необходим доступ к таким технологиям, что требует наращивания национального потенциала в плане выявления и адаптации новых технологий, а также укрепления международных механизмов передачи технологии (см. главу 7).

Трансформация систем управления земельными и водными ресурсами и регулирование разнонаправленного спроса. К 2050 году мировое сообщество должно обеспечить продовольствием на 3 миллиарда людей больше и удовлетворять меняющиеся потребности в области питания более обеспеченных групп населения (зажиточные люди едят больше мяса, что является ресурсозатратным способом получения протеинов). И это придется делать в более суровых климатических условиях, характеризующихся участвовавшими ураганами, засухами и наводнениями. И еще необходимо будет включить сельское хозяйство в программы смягчения последствий изменения климата, поскольку на долю сельского хозяйства приходится половина ежегодного объема лесоистребления и 14 процентов прямого прироста к общему объему выбросов. При этом изменение климата представляет собой растущую угрозу для экосистем, итак уже ослабленных загрязнением среды, перенаселением и чрезмерным использованием. Увеличение производства и усиление мер защиты в более суровых климатических условиях при одновременном сокращении выбросов парниковых газов – дело весьма трудное. Для этого потребуются умение регулировать разнонаправленный

спрос на землю и воду со стороны сельского хозяйства, лесных и иных экосистем, городов и энергетики.

Таким образом, потребуется повысить производительность сельского хозяйства и получать больше урожая на единицу высева и на гектар, не увеличивая при этом экологических издержек, которые сегодня ассоциируются с интенсивным сельскохозяйственным производством. Обществу придется предпринимать гораздо больше усилий по защите экосистем. Для предотвращения перевода новых земельных угодий под культивацию и ее распространения на “бесхозные” земли и леса необходимо будет повышать производительность сельского хозяйства, возможно, на 1,8 процента в год в сравнении с 1 процентом в год при отсутствии климатических изменений⁷³. И большая часть этого роста должна происходить в развивающихся странах, поскольку в странах с высоким уровнем дохода сельское хозяйство уже приближается к достижению максимально возможной урожайности. К счастью, появляются новые технологии и методики (вставка 5). Некоторые из них повышают производительность сельского хозяйства и укрепляют его устойчивость при одновременном улавливании углерода в почве и сокращении утечки питательных веществ, наносящих вред водным экосистемам. Но нужно продолжать исследования, чтобы понять, как увеличивать масштабы их внедрения.

Наращивание усилий по сохранению видов и экосистем не должно входить в противоречие с производством продовольствия (как в сельском, так и в рыбном хозяйстве).

ВСТАВКА 5. Перспективные подходы, полезные как для фермеров, так и для окружающей среды

Перспективные методики

Такие методы культивации, как нулевая обработка почвы (при которой семена вносятся прямо в почву вместо посева во вспаханную землю) наряду с обработкой пожнивных остатков и надлежащим применением удобрений могут способствовать сохранению влажности почвы, максимизации просачивания воды, увеличению объемов хранения углерода, уменьшению утечки питательных веществ и повышению урожайности. В настоящее время применяемые примерно на 2 процентах обрабатываемой земли в мире, эти методы, по всей вероятности, будут активно распространяться. Метод нулевой обработки почвы применяется в основном в странах с высоким уровнем дохода, но быстро распространяется в таких странах, как Индия. В 2005 году фермерские хозяйства по выращиванию риса и пшеницы Индо-Гангской равнины применяли метод нулевой обработки на 1,6 млн. га; к 2008 году 20–25 процентов пшеницы в двух штатах Индии – Харьяна и Пенджаб – выращивались при минимальной обработке почвы. А в Бразилии такие методы используются на 45 процентах сельскохозяйственных угодий.

Перспективные технологии

Высокоточные агрономические технологии, обеспечивающие целенаправленное

применение в оптимальные сроки минимально необходимого количества удобрений и воды, могут помочь интенсивным высокочастотным фермерским хозяйствам в странах с высоким уровнем дохода, а также в странах Азии и Латинской Америки, сократить выбросы и утечку питательных веществ и повысить эффективность водопользования. Технологии, ограничивающие выбросы газообразного азота, включают контролирование выбросов азота при помощи внесения гранулированных удобрений на большую глубину или добавление биологических ингибиторов к удобрениям. Технологии дистанционного зондирования, передающие точную информацию о влажности почвы и необходимости полива, могут предотвратить ненужное расходование воды. Некоторые из этих технологий остаются слишком дорогими для большинства фермеров развивающихся стран (и могут потребовать разработки специальных схем оплаты сохранения и накопления углерода в почве или изменения цен на водопользование). Но другие, в том числе биологические ингибиторы, не требуют дополнительной рабочей силы, хотя и повышают продуктивность.

Учиться на опыте прошлого

Другой подход, основанный на технологии, используемой коренными жителями

джунглей Амазонки, позволяет обеспечить значительное поглощение углерода при одновременном повышении продуктивности почвы. При сжигании пожнивных остатков влаголюбивых культур или навоза (биомассы) при низких температурах и при почти полном отсутствии кислорода образуется биоуголь, порода древесноугольного типа с очень высоким содержанием углерода. Биоуголь сохраняет высокую устойчивость в почве, связывая углерод, который в ином случае высвобождался бы в результате простого сжигания биомассы или ее разложения. В промышленных условиях в ходе такого процесса половина углерода превращается в биотопливо, а вторая половина – в биоуголь. Результаты недавно проведенного анализа показывают, что биоуголь, возможно, способен сохранять углерод веками, может быть, тысячелетиями, и для подтверждения этого его свойства проводятся новые исследования.

Источник: de la Torre, Fajnzylber, and Nash 2008; Derpsch and Friedrich 2009; Erenstein 2009; Erenstein and Laxmi 2008; Lehmann 2007; Wardle, Nilsson, and Zackrisson 2008.

Особо охраняемые территории, уже занимающие 12 процентов земной поверхности, но лишь ничтожно малую часть океана и пресных водоемов, не могут быть единственным средством сохранения биоразнообразия, поскольку места обитания отдельных видов могут смещаться за пределы этих территорий. Вместо этого миграции биологических видов мог бы способствовать экологичный сельскохозяйственный ландшафт, где фермеры создают мозаику из возделываемых участков и природных сред обитания. Способствуя сохранению биоразнообразия, экологически рациональное ведение сельского хозяйства также укрепляет его устойчивость к изменению климата и способствует повышению производительности и доходов фермерских хозяйств. В Центральной Америке фермерские хозяйства, практикующие эти методы, в полноту или еще меньше, чем другие, пострадали от урагана “Митч”⁷⁴.

Для адаптации сельского хозяйства к изменению климата очень важно совершенствовать управление водными ресурсами. Бассейны рек будут терять запасы природной воды из-за таяния льда, снега и сокращения питания водоносного горизонта, в то время как повышение температуры усиливает испарение. Воду можно использовать более эффективно посредством сочетания новых и уже существующих технологий, большей информированности и более разумного пользования. Этого можно добиться даже в бедных странах и в малых фермерских хозяйствах: в штате Андхра-Прадеш, Индия, реализация простой программы мониторинга дождевых и грунтовых вод, предусматривающей также обучение новым методам земледелия и ирригации, помогло более чем миллиону фермеров добровольно сократить потребление грунтовых вод до разумных уровней⁷⁵.

Усилия, направленные на увеличение водных ресурсов, включают также строительство дамб, но дамбы – это лишь один из компонентов решения этой проблемы, и при их проектировании необходимо проявлять гибкость, учитывая переменное количество дождевых осадков. К прочим мерам относится использование оборотной воды и опреснение воды; возможно, эти меры, хотя и дорогостоящие, более целесообразно применять в прибрежных районах, особенно если необходимая для этого энергия вырабатывается из возобновляемых источников (см. главу 3).

Однако изменение практических методик и технологий само по себе может стать проблемой, особенно в бедных, сельских и изолированных районах, где внедрение любых новых методов ведения дел требует сотрудничества с большим числом не расположенных к риску контрагентов, проживающих в глубинке, сталкивающихся с разными ограничениями и имеющих разные интересы. Организации, занимающиеся распространением передовых сельскохозяйственных знаний и опыта, обладают, как правило, ограниченными ресурсами для оказания помощи фермерам и укомплектованы инженерами и агрономами, а не

подготовленными инструкторами. Чтобы воспользоваться плодами появляющихся технологий, необходимо также повысить уровень технических знаний сельских жителей.

Трансформация процессов принятия решений: формирование адаптивной политики в целях управления более опасной и сложной средой. Идея стационарности, то есть представление о том, что природные системы флуктуируют в неизменных рамках вариативности, испокон века составляла основу проектирования и планирования инфраструктуры, ценообразования в страховании и принятия множества решений в частном секторе – от сроков посадки и сбора урожая до выбора участков под фабрики и проектирования зданий. Изменение климата положило конец этой идее⁷⁶. В настоящее время лицам, принимающим решения, приходится считаться с меняющимся климатом, усиливающим неопределенности, с которыми они уже сталкивались. Сегодня большее количество решений приходится принимать с учетом меняющихся тенденций и увеличивающейся вариативности, не говоря уже о возможных ограничениях, связанных с углеродом.

Подходы, в настоящее время разрабатываемые и применяемые на практике государственными и частными организациями, городами и странами по всему миру, от Австралии до Соединенного Королевства, свидетельствуют о возможности повышения устойчивости в отношении изменения климата даже в отсутствие дорогостоящих и высокосложных моделей будущего климата⁷⁷. Разумеется, более точные прогнозы и меньшая неопределенность облегчают задачу, но эти новые подходы имеют тенденцию ставить в центр внимания стратегии, устойчивые в отношении широкого спектра возможных вариантов будущего развития, а не оптимальные лишь для конкретного ряда ожидаемых событий (вставка 6)⁷⁸. К устойчивым стратегиям можно отнести такие простые стратегии, как подбор различных сортов семян, которые годятся для широкого спектра климатических условий.

Как правило, устойчивые стратегии способствуют повышению гибкости, уровня диверсификации и избыточности потенциала реагирования (см. главу 2). Они отдают предпочтение “бесприигрышным” действиям, которые обеспечивают положительные результаты (такие как эффективное использование воды и энергии) даже в отсутствие изменения климата. Они также предусматривают обратимые и гибкие варианты действий для как можно более уверенного снижения цены неверных решений (ограничения в градостроительном проектировании для прибрежных районов вполне можно смягчить при необходимости, тогда как принудительное отселение жителей либо усиление средств защиты, скорее всего, окажутся делом непростым и дорогостоящим). К ним относятся запасы надежности для повышения устойчивости (оплата предельных издержек за строительство более высокого моста либо строительство такого, который может быть затоплен, либо

ВСТАВКА 6. Потребность в изобретательности: адаптация требует новых инструментов и новых знаний

Несмотря на принимаемые усилия по смягчению последствий климатических изменений, человечеству придется адаптироваться к значительным изменениям климата – повсеместно и в самых разных областях.

Природный капитал

Для противодействия изменению климата и обеспечения производительности сельского, лесного и рыбного хозяйств, потребуется множество различных природных активов. Например, необходимыми сорта сельскохозяйственных культур, которые дают хорошие урожаи в условиях засухи, жары и повышенного содержания CO₂. Но в процессе отбора сельскохозяйственных культур, практикуемого частным сектором и фермерскими хозяйствами, предпочтение отдается однородности, адаптированной к прежним или современным условиям, а не сортам, способным обеспечить устойчиво высокую урожайность и в более жарких, и в более сырых, и в более засушливых условиях. Необходимы программы ускоренной селекции для сохранения широкого спектра генетических ресурсов существующих культур, пород и их диких родственников. Сравнительно неповрежденные экосистемы, такие как заросшие лесом бассейны рек, мангровые заросли и водно-болотные угодья, могут смягчить последствия изменения климата. В условиях меняющегося климата эти системы сами подвергаются опасности, что диктует необходимость принятия проактивных и адаптивных решений в сфере их сохранения. Может

возникнуть потребность в установлении связей между природными зонами, такими как коридоры миграции, для облегчения передвижения животных под воздействием климатических изменений.

Физический капитал

Воздействие климатических изменений на инфраструктуру трудно прогнозировать, хотя очевидно, что оно будет совершенно различным в разных географических районах. Например, объектам инфраструктуры в низлежащих зонах грозят опасностью разливы рек и повышение уровня моря, будь то в Танжерском заливе, Нью-Йорке или Шанхае. Аномальная жара размягчает асфальт, что может потребовать закрытия дорог; она также влияет на пропускную способность линий электропередач и нагревает воду, необходимую для охлаждения оборудования тепловых и атомных электростанций и, кроме того, повышает спрос на электроэнергию. Факторы неопределенности, вероятно, будут оказывать влияние не только на инвестиционные решения, но и на проектирование объектов инфраструктуры для повышения их устойчивости к будущим климатическим условиям. Точно так же, неопределенность в вопросе о надежности водоснабжения ведет к интеграции стратегий управления и совершенствованию гидрологических технологий в качестве защиты от изменений климата. Потребуется значительное расширение арсенала технических знаний и инженерных возможностей

для проектирования будущих объектов инфраструктуры в свете изменения климата.

Здоровье человека

Многие механизмы адаптации к изменению климата систем здравоохранения сначала будут строиться на вариантах решений, опирающихся на имеющиеся знания. Другие же потребуют новой профессиональной квалификации. Успехи, достигнутые в области геномики, дают возможность проектировать новые средства диагностики, при помощи которых можно будет выявлять новые инфекционные заболевания. Такие средства наряду с развитием средств связи способны выявлять возникающие тенденции, связанные со здоровьем, и предоставлять работникам здравоохранения возможность принимать необходимые меры на ранних этапах. Инновации в ряде технологических областей уже преобразуют медицину. Например, появление портативных диагностических устройств и видео-консультаций расширяет горизонты телемедицины и облегчает установление связи между изолированными сообществами и глобальной инфраструктурой здравоохранения.

Источник: Burke, Lobell, and Guarino 2009; Ebi and Burton 2008; Falloon and Betts, готовится к публикации; Guthrie, Juma, and Sillem 2008; Keim 2008; Koetse and Rietveld 2009; National Academy of Engineering 2008; Snoussi and others 2009.

расширение системы социальной защиты для групп, нуждающихся в этом). Они также предусматривают долгосрочное планирование на основе анализа разных сценариев и оценки стратегий по широкому спектру возможных вариантов будущего⁹. Важнейшее значение имеет привлечение заинтересованных сторон к проектированию и реализации, поскольку это позволит использовать имеющиеся на местах сведения о существующих уязвимых местах и повышает степень сопричастности тех, кто получает выгоды от этой стратегии.

Формирование политики адаптации должно само по себе иметь адаптивный характер и периодически подвергаться пересмотру на основе собранной и отслеженной информации, что становится все более осуществимым при невысоких издержках благодаря более совершенным технологиям. Например, ключевой проблемой управления водными ресурсами является отсутствие сведений о грунтовых водах, а также о том, кто что потребляет. Новая технология дистанционного зондирования позволяет провести предварительную оценку потребления грунтовых вод, устанавливая, какие фермеры имеют низкую эффективность использования воды, а также определять, когда следует увеличивать или сокращать поливы для максимального повышения продуктивности воды без последствий для урожайности (см. главу 3).

Претворение в жизнь: новые рычаги влияния, новые инструменты и новые ресурсы

На предыдущих страницах описывались те многочисленные действия, которые следует предпринять для решения проблем изменения климата. Многие из них выглядят, как стандартный текст научного руководства по вопросам развития или учебник по охране окружающей среды: усовершенствовать управление водными ресурсами, повысить эффективность энергопользования, пропагандировать методы устойчивого сельскохозяйственного производства, отменить порочные субсидии. Однако достичь всего этого в прошлом не удавалось, и назрел вопрос о том, как добиться проведения необходимых реформ и изменения поведения. Ответ заключается в сочетании новых рычагов влияния, новых инструментов и новых ресурсов.

Новые рычаги влияния возникают с ростом осознания реальности изменения климата и связанных с ним текущих и будущих издержек. Но осознание не всегда ведет к принятию действенных мер: для достижения успеха разумная климатосберегающая политика в области развития должна быть направлена на преодоление инерции поведения людей и организаций. Осознание реальности изменения климата на национальном уровне будет определяющим фактором успеха в достижении соглашения на глобальном уровне – его

одобрения и реализации. И хотя многие ответы на проблемы климата и развития будут иметь национальное или даже местное измерение, для создания новых инструментов и обеспечения новых ресурсов для принятия действенных мер необходимо глобальное соглашение (см. главу 5). В то время как новые рычаги влияния должны появляться на местах с целью изменения поведения и общественного мнения, принятию и реализации мер должно способствовать заключение эффективного и действенного международного соглашения, учитывающего реалии в области развития.

Новые рычаги влияния: успех зависит от изменения поведения и общественного мнения

Международные режимы влияют на национальную политику, но эти режимы сами являются продуктом национальных факторов. Политические нормы, структуры управления и интересы правящих кругов являются движущей силой реализации положений международного права во внутренней политике и одновременно формируют международный режим⁸⁰. Однако в отсутствие какого-либо глобального механизма принудительного обеспечения соблюдения этих норм стимулы для выполнения глобальных обязательств носят внутренний характер.

Чтобы достигнуть своей цели, разумная климатосберегающая политика в области развития должна учитывать эти местные решающие факторы. Выбор стратегии в области смягчения последствий изменения климата, которую будет проводить страна, обусловлен внутренними факторами, такими как структура энергетики, имеющиеся и будущие источники энергии, а также ориентированностью политики в сторону государственного централизма или рыночных отношений. Решающее значение в обеспечении достаточной поддержки имеет стремление к получению дополнительных преимуществ на местном уровне, таких как более чистый воздух, передача технологий и энергетическая безопасность.

Разумная климатосберегающая политика также должна быть способна преодолеть инерцию поведения отдельных лиц и организаций. Для обеспечения отхода современных экономик от использования ископаемых видов топлива и повышения устойчивости в отношении изменения климата необходимо добиться изменения взглядов и установок потребителей, ведущих деловых кругов и политических лидеров. Решение проблемы изменения укоренившихся моделей поведения требует придания особой важности нерыночным мерам политики.

Во всем мире программы управления рисками возникновения катастрофы концентрируются на изменении восприятия риска населением. В Лондоне целевые программы распространения информации и обучения стали центральным элементом Плана действий "Потепление в Лондоне". В США энергокомпаниями начали использовать социальные нормы и давление со стороны местных сообществ

для стимулирования снижения спроса на энергию: простого показа домохозяйствам их уровня потребления энергии по сравнению с другими, и демонстрации одобрения снижения потребления ниже среднего уровня, оказывается достаточным для стимулирования сокращения энергопотребления (см. главу 8).

Для решения связанных с климатом проблем потребуется также и изменение образа действий правительств. Политика в области климата затрагивает полномочия многих государственных учреждений, но до сих пор не входит в круг обязанностей ни одного из них. Многие из того, что надо сделать в целях смягчения последствий и адаптации к изменению климата, требует долгосрочной перспективы, выходящей далеко за рамки сроков полномочий любой избранной администрации. Во многих странах, включая Бразилию, Индию, Китай, Мексику и Соединенное Королевство, созданы головные учреждения по вопросам изменения климата, координационные органы высокого уровня и повышена эффективность использования информации при принятии решений (см. главу 8).

Города, провинции и регионы – это политическое и административное пространство, вмещающее источники выбросов и субъекты воздействия климатических изменений. Помимо реализации и озвучивания национальной политики и правил, функции местных органов управления включают формирование политики, разработку нормативных актов и планирование в секторах, которые имеют ключевое значение для смягчения последствий изменения климата (транспорт, строительство, коммунальное хозяйство, информационно-просветительская деятельность на местах) и адаптации к нему (социальная защита, снижение риска возникновения катастроф, управление природными ресурсами). Поскольку они находятся ближе к своим гражданам, эти органы власти могут повышать информированность населения и привлекать негосударственных субъектов⁸¹. И в месте пересечения интересов государства и общественности они становятся той площадкой, где реализуется ответственность правительства за надлежащее реагирование. Именно поэтому многие местные органы власти включились в деятельность, связанную с климатом, раньше национальных правительств (вставка 7).

Новые инструменты и новые ресурсы: роль глобального соглашения

Принятие немедленных и всеобъемлющих мер не может быть обеспечено без сотрудничества на глобальном уровне, для чего необходимо заключение соглашения, которое было бы воспринято как справедливое всеми его сторонами – странами с высоким уровнем дохода, которые должны принять срочные и жесткие меры, странами со средним уровнем дохода, которым необходимо принимать существенные меры по смягчению последствий изменения климата и адаптации к нему, и странами с низким уровнем дохода, где приоритетной

ВСТАВКА 7. Города стирают свой угольный след

Общественное движение за города с нулевым балансом выбросов углерода показывает, как действуют местные органы власти даже в отсутствие системы международных обязательств или четкой национальной политики. В США, не ратифицировавших Киотский протокол, почти тысяча городов договорились о достижении целевых показателей этого протокола, подписав Соглашение мэров городов о защите климата. В Жичжао, городе с трехмиллионным населением в северном Китае, муниципальные власти объединили меры поощрения и правовые механизмы для стимулирования крупномасштабного и эффективного использования возобновляемой энергии. Небоскребы строятся так, чтобы там можно было использовать солнечную энергию, и 99 процентов домохозяйств Жичжао пользуются обогревателями на солнечной энергии. Почти все светофоры, уличные фонари и освещение парков работают на солнечных фотоэлементах. В городе имеется

в общей сложности свыше 500 000 квадратных метров солнечных водонагревательных панелей, что эквивалентно почти 0,5 мегаваттам электрических водонагревателей. В результате этих усилий потребление энергии снизилось почти на треть, а выбросы CO₂ – наполовину.

Примеры перехода городов к нулевым балансам выбросов углерода множатся и далеко за пределами Китая. В 2008 году Сидней стал первым городом Австралии с нулевым балансом выбросов углерода благодаря эффективному энергопользованию, использованию возобновляемой энергии и компенсации выбросов углерода. Копенгаген планирует сократить свои выбросы углекислого газа до нулевого уровня к 2025 году. Этот план предусматривает инвестирование средств в выработку ветровой энергии и стимулирование использования автомобилей, оснащенных электрическим и водородным двигателями, путем предоставления бесплатной парковки и перезарядки.

Свыше 700 городов и местных органов власти по всему миру принимают участие в кампании “Города в защиту климата” в целях принятия политики и реализации подпадающих количественному определению мер по сокращению выбросов парниковых газов на местах (<http://www.iclei.org>). Вместе с другими объединениями местных органов власти, такими как C40, Группа руководителей 40 крупнейших городов по борьбе с изменением климата и Всемирный совет мэров по вопросам изменения климата, они положили начало процессу, направленному на включение городов и местных органов власти в число участников процесса Рамочной конвенции ООН об изменении климата и расширение их прав и возможностей в рамках этого процесса.

Источник: Bai 2006; World Bank 2009d; C40 Cities Climate Leadership Group <http://www.c40cities.org> (по состоянию на 1 августа 2009 года).

задачей является получение технической и финансовой помощи для преодоления уязвимости в уже существующих условиях, не говоря уже о происходящих изменениях климата. Такое соглашение должно быть эффективным с точки зрения достижения целей в отношении климата и учитывать уроки реализации других международных соглашений, а также удачный и неудачный опыт в области международной передачи большого объема ресурсов. Наконец, оно должно быть эффективным с точки зрения затрат – для чего потребуются надлежащее финансирование и финансовые инструменты, позволяющие отделить источники финансирования мероприятий по смягчению последствий от мест реализации этих мероприятий, что позволит осуществлять такие мероприятия при минимальных затратах.

Справедливое соглашение. Глобальное сотрудничество в масштабах, необходимых для решения проблем изменения климата, возможно лишь на основе глобального соглашения, которое учитывает нужды и ограничения развивающихся стран, лишь в том случае, если оно позволит отделить тех, кто реализует мероприятия по смягчению последствий, от тех, кто несет бремя этих усилий, и только при условии создания финансовых инструментов, стимулирующих и облегчающих принятие мер по смягчению последствий изменения климата даже в странах, богатых углем и бедных доходами, и странах, деятельность которых в прошлом практически не приводила к изменению климата. Воспользуются ли такие страны возможностью встать на путь более устойчивого развития, будет во многом зависеть от той финансовой и технической помощи, которую смогут предоставить страны с более высоким уровнем дохода. В ином случае цена вступления на этот путь может оказаться непомерно высокой.

Однако для глобального сотрудничества потребуется нечто большее, чем финансовое участие. Поведенческая экономика и социаль-

ная психология свидетельствуют о том, что людям свойственно отказываться от сделок, которые они воспринимают как несправедливые по отношению к себе, даже если они получают выгоду от них⁸². Таким образом, тот факт, что сотрудничество отвечает интересам всех участников, не является гарантией успеха. Развивающиеся страны имеют основания опасаться, что стремление к увязыванию проблем климата с проблемами развития может привести к перекладыванию ответственности за смягчение последствий изменения климата на плечи развивающегося мира.

Закрепление принципа справедливости в глобальном соглашении могло бы помочь развеять эти опасения и создать атмосферу доверия (см. главу 5). Установление долгосрочной цели сведения уровней выбросов на душу населения в определенный диапазон могло бы гарантировать, что ни одна страна не останется несправедливо обделенной в своей доле общих атмосферных благ. Индия недавно заявила о том, что никогда не превысит средних уровень выбросов на душу населения стран с высоким уровнем дохода⁸³. Поэтому необходимо, чтобы страны с высоким уровнем дохода приняли энергичные меры по сокращению своих выбросов углерода до устойчивого уровня. Это позволит им повести за собой остальные страны, послужит стимулом для инноваций и сделает переход к низкоуглеродному экономическому росту посильным для всех.

Еще одной проблемой для развивающихся стран является доступ к технологиям. Инновационные климатосберегающие технологии по-прежнему сконцентрированы в странах с высоким уровнем дохода, хотя и развивающиеся страны добились в этом некоторых успехов (Китай находится на седьмом месте по числу патентов в области возобновляемой энергетики⁸⁴, а одна из индийских фирм стала лидером по числу эксплуатируемых электромобилей⁸⁵). Кроме того,

развивающимся странам – по крайней мере, самым малым или беднейшим из них – может понадобиться помощь в создании новой технологии или в ее приспособлении к местным условиям. Это представляется весьма проблематичным, поскольку адаптационные технологии могут быть тесно связаны с конкретной местностью.

Масштабы передачи экологически чистых технологий на международном уровне до сих пор невелики. В лучшем случае, этот процесс коснулся лишь трети проектов, финансируемых через Механизм чистого развития (МЧР), – основной канал для финансовых инвестиций в низкоуглеродные технологии в развивающихся странах⁸⁶. Глобальный экологический фонд, который выделяет по 160 млн. долл. США в год на программы смягчения последствий изменения климата⁸⁷, в настоящее время оказывает помощь в оценке технологических потребностей 130 странам. В рамках нового Фонда поддержки экологически чистых технологий доноры обязались выделить около 5 млрд. долл. США на оказание помощи развивающимся странам путем финансирования крупных, рискованных инвестиций в разработку чистых технологий. Но при этом ведутся споры о том, что является чистой технологией.

Встраивание договоров по технологиям в глобальное соглашение по проблемам климата могло бы стимулировать технологические инновации и гарантировать доступ к ним развивающимся странам. В разработке и распространении разумных климатосберегающих технологий решающую роль играет международное сотрудничество. Что касается производства, то необходимо заключение соглашений о совместном несении расходов на такие крупномасштабные и связанные с большим риском технологии, как улавливание и хранение углерода (см. главу 7). Международные договоры по стандартам создают рынки для инноваций. При этом международная поддержка передачи технологий может принять форму совместного производства и совместного пользования технологией или финансовой помощи в покрытии дополнительных расходов на внедрение новых экологически более чистых технологий (как это делалось в рамках Многостороннего фонда содействия осуществлению Монреальского протокола по веществам, разрушающим озоновый слой).

Глобальное соглашение должно быть приемлемо и для стран с высоким уровнем дохода. Их беспокоят финансовые требования, которые могут быть предъявлены к ним, и они хотят быть уверенными в том, что финансовые вложения дадут желаемые результаты в области адаптации к изменениям климата и смягчения их последствий. Их беспокоит также и то, что дифференцированный подход, позволяющий развивающимся странам отложить принятие мер, может негативно сказаться на их конкурентоспособности по отношению к ведущим странам со средним уровнем дохода.

Эффективное соглашение: уроки успешного оказания помощи и выполнения международных договоров. Эффективное соглашение по проблемам климата будет способствовать достижению согласованных целей в области смягчения последствий изменения климата и адаптации к нему. При его разработке необходимо учитывать уроки успешного оказания помощи на цели развития и реализации международных договоров. Финансирование деятельности в области климата отличается от финансирования мероприятий по оказанию помощи в области развития, но из опыта оказания помощи можно извлечь весьма полезные уроки. В частности, стало ясно, что обязательства редко соблюдаются, если они не соответствуют целям страны – извечный спор между выдвижением условий при оказании помощи и наличием заинтересованности получателей в осуществлении программ. Это означает, что финансирование мероприятий по смягчению последствий и адаптации следует организовать в рамках процесса, стимулирующего развитие страны-получателя и ее заинтересованность в реализации программы действий по развитию низкоуглеродной экономики. Опыт оказания помощи в области развития также показывает, что из-за наличия многочисленных источников финансирования страны-получатели несут огромные операционные издержки, что снижает эффективность этой помощи. И хотя источники финансирования могут быть разными, расходование предназначенных для смягчения последствий и адаптации ресурсов должно быть полностью включено в рамки деятельности в области развития.

Международные договоры также свидетельствуют о том, что многоуровневый подход может быть эффективным способом привлечения самых разных партнеров к участию в общем деле. Взять, например, Всемирную торговую организацию: особый и дифференцированный режим в отношении развивающихся стран на протяжении большей части послевоенного периода был определяющей чертой многосторонней торговой системы. В ходе переговоров по проблемам климата выдвигаются предложения, касающиеся многоканальной структуры, концепция которой была изложена в Балийском плане действий РКООНИК⁸⁸. Согласно этим предложениям развитые страны должны взять на себя обязательства по достижению целевых показателей в области “производства”, где “производством” являются выбросы парниковых газов, а развивающиеся страны – обязательства по изменению политики, а не достижению связанных с выбросами целей.

Такой подход является привлекательным по трем причинам. Во-первых, он может расширить возможности для смягчения последствий изменения климата, которые несут в себе дополнительные преимущества в сфере развития. Во-вторых, он весьма подходит развивающимся странам, где быстрый рост населения и экономики приводит к стремительному увеличению основных фондов (с возможностями для закрепления хороших или плохих тенденций) и делает неотложным

перевод энергетической, городской и транспортной систем на путь низкоуглеродного развития. Подход на основе принятия развивающимися странами обязательств в сфере экономической политики может также быть оптимальным для стран с высоким уровнем трудноизмеримых выбросов от использования земель, изменения характера землепользования и от лесоводства. В-третьих, он едва ли потребует мониторинга сложных потоков, что является проблемой для многих стран. Тем не менее, осуществление некоторого общего мониторинга и оценки этих подходов совершенно необходимо, хотя бы для того, чтобы понять, насколько они эффективны⁸⁹.

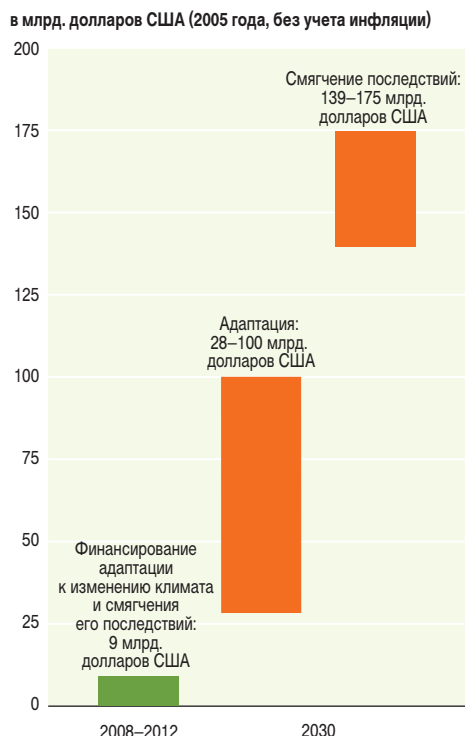
Эффективное соглашение: роль финансирования деятельности в области климата

Финансирование деятельности в области климата может увязать справедливость с эффективностью, отделив тех, кто реализует связанные с климатом мероприятия, от тех, кто их оплачивает. Предоставление достаточного объема финансовых средств развивающимся странам – наряду с наращиванием потенциала и обеспечением доступа к технологиям – может поддержать экономический рост и развитие экономики на основе низкоуглеродных технологий. Если средства, предназначенные для смягчения последствий изменения климата, будут направляться туда, где связанные с этим издержки являются наиболее низкими, эффективность возрастет. Если средства, предназначенные для адаптации к изменению климата, будут направляться туда, где потребность в них является наибольшей, можно будет избежать неоправданных страданий и потерь. Финансирование деятельности в области климата позволяет увязать принципы справедливости, эффективности и экономичности при решении проблем изменения климата.

Однако нынешний уровень финансирования деятельности в области климата существенно отстает от прогнозируемых потребностей в нем. Оценочные показатели, представленные в таблице 1, свидетельствуют о том, что расходы развивающихся стран на смягчение последствий изменения климата могут составить от 140 до 175 млрд. долл. США в год к 2030 году, а связанные с этим финансовые потребности – от 265 до 565 млрд. долл. США. Для сравнения: нынешние объемы финансовых средств, предназначенных для смягчения последствий изменения климата, составляют в среднем 8 млрд. долл. США в год на период до 2012 года. А планируемые 30–100 млрд. долл. США, которые могут требоваться ежегодно на цели адаптации развивающихся стран, кажутся гигантскими на фоне выделяемых в настоящее время сумм, составляющих менее 1 млрд. долл. США в год (рис. 10).

В дополнение к дефициту финансовых средств, предназначенных для решения проблем климата, имеются существенные недостатки в генерировании и размещении этих средств. Основными проблемами являются

Рисунок 10. Разрыв велик: расчетный ежегодный объем дополнительных расходов, связанных с проблемами климата, которые необходимы для предотвращения потепления более чем на 2°C, по сравнению с текущим финансированием



Источники: См. таблицу 1 на стр. 9. и рассмотрение вопроса в главе 6.

Примечание: Показаны расходы на адаптацию и смягчение последствий изменения климата только для развивающихся стран. Столбцы показывают диапазон расчетного объема дополнительных расходов на мероприятия по адаптации и смягчению последствий изменения климата с учетом сценария удержания потепления в пределах 2°C. Потребности в финансировании смягчения последствий изменения климата, связанные с приведенными здесь дополнительными расходами, будут значительно выше и к 2030 году будут находиться в диапазоне от 265 млрд. долларов США до 565 млрд. долларов США в год.

раздробленность источников финансирования, высокая стоимость внедрения рыночных механизмов, таких как Механизм чистого развития, а также недостаточность и несостоятельность механизмов привлечения финансовых средств для адаптации к изменению климата.

В главе 6 приводится перечень приблизительно 20 разных двусторонних и многосторонних фондов по проблемам изменения климата, предлагаемых или действующих в настоящее время. Такая раздробленность имеет свою цену, указываемую в Парижской декларации по повышению эффективности внешней помощи: каждый фонд имеет свои органы управления, что увеличивает операционные издержки для развивающихся стран; при этом ограниченность источников финансирования способна помешать увязыванию мероприятий в области климата с целями страны в области развития. Раздробленность финансирования также препятствует реализации других принципов Парижской

декларации, таких как обеспечение заинтересованности стран, гармонизация процедур доноров и взаимная подотчетность. Вполне оправданным представляется постепенное объединение фондов с целью сокращения их числа.

В перспективе установление цены на углерод (посредством налогообложения или системы абсолютного ограничения и торговли квотами на выбросы) является оптимальным способом привлечения финансовых ресурсов для решения проблем сокращения выбросов углерода и направления этих ресурсов на реализацию затратоэффективных мероприятий. Однако в ближайшем будущем МЧР и другие ориентированные на результат механизмы компенсации выбросов углерода, по всей вероятности, останутся основными рыночными инструментами финансирования деятельности по смягчению последствий изменения климата для развивающихся стран и, следовательно, будут играть важную роль в качестве дополнения к средствам, прямо передаваемым странами с высоким уровнем дохода.

МЧР во многих отношениях превзошел ожидания: он получает широкое распространение, стимулирует обучение, повышает уровень информированности населения о вариантах смягчения последствий изменения климата, стимулирует наращивание потенциала. Но этот механизм имеет и ряд недостатков, включая недостаточную дополнительную отдачу в плане развития, неочевидную дополнительную эффективность (поскольку МЧР генерирует квоты на выбросы углерода в целях сокращения выбросов относительно базового уровня, выбор которого всегда может быть поставлен под вопрос), слабое руководство, низкую эффективность деятельности, ограниченный характер (не охвачены такие ключевые отрасли, как транспорт) и сомнения в отношении существования этого рынка после 2012 года⁹⁰. Что касается действенности мер в области климата, важно также понять, что операции МЧР не снижают уровень выбросов углерода в мире ниже согласованных в обязательствах показателей – они просто меняют место, где эти выбросы осуществляются (в развивающихся, а не в развитых странах), и снижают стоимость мероприятий по смягчению последствий изменения климата (тем самым повышая их эффективность).

Адаптационный фонд, созданный в соответствии с Киотским протоколом, использует инновационный финансовый инструмент в виде 2-процентного налога на заверенный объем снижения выбросов (в единицах сокращения выбросов углерода, разработанных МЧР). Это определенно увеличивает объем финансирования в дополнение к другим источникам, но, как указывается в главе 6, такой подход имеет несколько нежелательных особенностей. При помощи данного инструмента налогом облагается некое благо (финансирование мер по смягчению последствий), а не зло (выбросы углерода). И, как происходит с любым налогом, неизбежно возникают

недостатки, снижающие эффективность (чистые издержки монополии). Анализ рынка МЧР говорит о том, что большая часть упущенных в результате такого налогообложения выгод от торговли придется на развивающиеся страны, являющиеся поставщиками нереализованных квот на выбросы углерода⁹¹. Для адаптационного финансирования также потребуется механизм распределения, который в идеальном случае основывался бы на принципах прозрачности, эффективности и справедливости – подход, ориентированный на эффективность, требовал бы направления финансовых средств в наиболее уязвимые страны и страны с самым высоким потенциалом управления адаптацией, тогда как подход на основе справедливости требует придания определенного веса интересам беднейших стран.

Для усиления и расширения режима финансирования деятельности в области климата требуется реформирование существующих инструментов и создание новых источников такого финансирования (см. главу 6). Реформа МЧР имеет особое значение ввиду его роли в привлечении углеродного финансирования для проектов в развивающихся странах. Ряд предложений касается сокращения расходов путем упрощения процедуры утверждения проектов, включая совершенствование контрольных и административных функций. Второй ключевой комплекс предложений предусматривает переориентацию МЧР с поддержки проектов на оказание содействия в изменении политики и программ. “Бесприоритетные цели отрасли” являются примером ориентированной на результат схемы, в соответствии с которой наглядное сокращение отраслевых выбросов углерода ниже согласованного исходного уровня может быть компенсировано продажей квот на выброс углерода без уплаты штрафов в том случае, если заданный уровень сокращения не будет достигнут.

Лесное хозяйство является еще одной сферой деятельности, где финансирование проектов, связанных с климатом, может снизить уровень выбросов (вставка 8). В результате проводящихся в настоящее время переговоров, возможно, появятся дополнительные механизмы ценообразования на углерод в лесах. В настоящее время в рамках ряда инициатив, включая Механизм лесного углеродного партнерства Всемирного банка, проводятся исследования финансовых стимулов, способных сократить вырубку лесов в развивающихся странах и, тем самым, снизить уровень выбросов углерода. В число основных проблем, требующих решения, входит разработка национальной стратегии и рамочной программы сокращения выбросов углерода в связи с обезлесением и деградацией лесов, базового сценария по выбросам и системы мониторинга, отчетности и проверки.

Усилия по сокращению выбросов почвенного углерода (например, через стимулирование изменения методов обработки почвы) должны также поощряться посредством

ВСТАВКА 8. Роль землепользования, сельского и лесного хозяйства в сдерживании процесса изменения климата

Землепользование, сельское и лесное хозяйство обладают значительным потенциалом смягчения последствий изменения климата, но при их обсуждении в ходе переговоров по проблемам климата возникало много споров. Можно ли с достаточной точностью измерять выбросы и поглощения? Что можно поделаться с естественными флуктуациями роста и потерями от пожаров, связываемых с изменением климата? Должны ли страны получать квоты за действия, которые осуществлялись за десятки или сотни лет до начала переговоров по проблемам климата? Не затопят ли рынок углерода квоты, полученные от хозяйственной деятельности на суше, и не приведут ли они к снижению цен на углерод, сократив тем самым стимулы к дальнейшей деятельности по смягчению последствий изменения климата? В решении многих из этих вопросов уже достигнут определенный прогресс, и Межправительственная группа по климатическим изменениям разработала руководящие принципы измерения объемов парниковых газов, образующихся в процессе наземной деятельности.

В период с 2000 по 2005 годы нетто-объем обезлесения в мире составлял в среднем 7,3 млн. гектаров в год, что добавляло около 5 гигатонн выбрасываемого CO₂ в год, или четверть того объема выбросов, который необходимо сократить. Сокращения еще на 0,9 гигатонн можно достичь путем восстановления лесов и более рационального лесопользования в развивающихся странах. Но совершенствование лесопользования и сокращение вырубки лесов в развивающихся странах в настоящее время не являются составной частью международного Механизма чистого развития РКООНИК.

Существует также заинтересованность в создании механизма платы за более устойчивое управление почвенным углеродом и другими парниковыми газами, которые образуются в результате сельскохозяйственной деятельности. Строго говоря, около 6,0 гигатонн выбросов CO₂е можно было бы сократить благодаря менее интенсивной обработке почвы, более совершенному управлению водно-болотными угодьями и рисовыми полями, более рационального ведения животноводческого хозяйства и использования навоза. Сокращение выбросов в сельском хозяйстве приблизительно на 1,5 гигатонны в год может быть достигнуто, если установить цену 20 долл. США за тонну CO₂е (см. рисунок).

Смягчение последствий изменения климата в лесоводстве и сельском хозяйстве может сопровождаться многими дополнительными выгодами. Сохранение лесов способствует большому разнообразию видов жизнеобеспечения, сохраняет биологическое разнообразие и является буфером против таких экстремальных явлений, как наводнения и оползни. Ограниченная обработка земли и более рациональное использование удобрений способны повысить производительность. При этом, образовавшиеся ресурсы могут быть весьма значительными, по крайней мере для богатых лесом стран: если рынки лесного углерода полностью раскроют свой потенциал, Индонезия сможет зарабатывать от 400 млн. до 2 млрд. долл. США в год. Что касается почвенного углерода, то даже

в Африке, где сравнительно бедные углеродом земли занимают почти половину континента, имеется возможность связывания почвенного углерода в объеме от 100 до 400 млн. тонн CO₂е в год. При цене 10 долл. США за тонну это могло бы соответствовать нынешнему объему оказываемой Африке официальной помощи на цели развития.

Главным образом благодаря усилиям группы развивающихся стран, образовавших Коалицию за сохранение тропических лесов, вопросы землепользования, изменения характера землепользования и учета лесных массивов были вновь внесены в повестку дня РКООНИК. Эти страны ищут возможность внести свой вклад в дело сокращения выбросов в рамках их общих, хотя и дифференцированных обязательств и привлечь финансирование для осуществления мероприятий по сокращению выбросов углерода в целях обеспечения более рационального управления их лесными системами. Переговоры на эту тему, которая получила известность как REDD (Сокращение выбросов вследствие обезлесения и деградации лесов), продолжаются, но многие ожидают, что некоторые компоненты REDD станут частью соглашения в Копенгагене.

Реализация инициатив, касающихся почвенного углерода, продвинулась не столь значительно. Хотя поглощение углерода в сельском хозяйстве могло бы стать низкозатратным, технически несложным и эффективным ответом на изменение климата, развитие рынка для него – далеко не простое дело. Экспериментальный проект в Кении (см. главу 3) и компенсация выбросов почвенного углерода на Чикагской климатической бирже указывают на имеющиеся для этого возможности. Для продвижения вперед в деле поглощения почвенного углерода необходимо сделать всего три шага.

Во-первых, мониторинг выбросов углерода должен производиться на основе

“выполняемых действий”, когда сокращение выбросов оценивается на основе действий, совершенных фермером, а не на основе гораздо более дорогостоящих анализов почвы. Для разных агроэкологических и климатических зон можно применять конкретные и традиционные факторы сокращения выбросов. Это – проще, дешевле и более предсказуемо для фермера, который будет заранее знать, какие платежи и возможные штрафы будут применимы за осуществление конкретных видов деятельности.

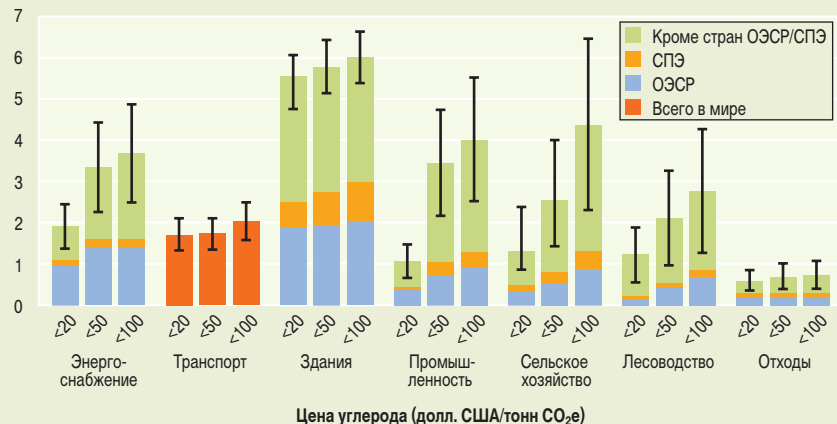
Во-вторых, операционные издержки могут быть сокращены “агрегаторами”, которые объединяют данные о деятельности множества мелких фермерских хозяйств, как это происходит в ходе реализации пилотного проекта в Кении. Сотрудничая со многими фермерскими хозяйствами, агрегаторы смогут создать постоянную буферную базу данных и вычислять среднее количество происходящих время от времени изменений в процессе поглощения углерода. Формирование портфеля проектов с консервативными оценками перманентности может сделать поглощение почвенного углерода полностью эквивалентным сокращению выбросов CO₂ в других секторах.

В-третьих, оказание логистической поддержки, в частности бедным фермерским хозяйствам в области финансирования первоначальных затрат, должно включать и расширенное распространение знаний и опыта. Это имеет решающее значение в распространении знаний о методиках сокращения выбросов углерода и о возможностях получения финансирования.

Источники: Canadell and others 2007; Eliasch 2008; FAO 2005; Smith and others 2008; Smith and others 2009; Tschakert 2004; UNEP 1990; Voluntary Carbon Standard 2007; World Bank 2008c.

Дело не только в энергетике: при высоких ценах на выбросы углерода совокупный потенциал сельского и лесного хозяйств по смягчению последствий изменения климата превышает потенциал других секторов экономики

Потенциал сокращения выбросов (гигатонн CO₂е в год)



Источник: Barker and others 2007b, рис. TS.27.

Примечание: СПЭ = страны с переходной экономикой. Черные вертикальные линии указывают диапазон глобальных экономических потенциалов, рассчитанный для каждого сектора.

финансового стимулирования. Это также очень важно для предотвращения перевода нетронутых деятельностью человека земель на производство продовольствия и биотоплива. Однако данная методика не столь подробно разработана, как методика в отношении лесного углерода, и здесь необходимо решить ряд важных вопросов, касающихся мониторинга (см. вставку 8). Следует безотлагательно разработать экспериментальные программы стимулирования более гибкого и устойчивого ведения сельского хозяйства и направить больше ресурсов и инноваций в сектор, который в последние десятилетия был лишен и того, и другого⁹².

На страновом уровне решающую роль в стимулировании деятельности в области климата (посредством субсидий, налогообложения, установления максимальных значений или нормативов) будет играть государственный сектор экономики, предоставляющий информацию и возможности обучения и устраняющий сбои рыночных механизмов, препятствующие этой деятельности. Однако большая часть финансовых средств будет поступать от частного сектора, в частности на цели адаптации к изменению климата. Для частных поставщиков инфраструктурных услуг гибкость нормативной базы будет иметь решающее значение при создании надлежащих стимулов для осуществления инвестиций и деятельности с учетом изменения климата. При том что привлечение финансовых средств из частных источников для вложения в конкретные адаптационные проекты (например, по защите от наводнений) представляется вполне возможным, имеющийся на данный момент опыт государственно-частных партнерств в области инфраструктуры в развивающихся странах говорит о том, что масштабы таких инвестиций будут весьма скромными.

Привлечение дополнительных финансовых средств на цели адаптации является первоочередной задачей. В связи с этим значительным потенциалом в отношении ежегодного привлечения десятков миллиардов долларов новых финансовых средств обладают такие инновационные проекты, как продажа с аукционов единиц установленного количества (ЕУК, обязательные предельные

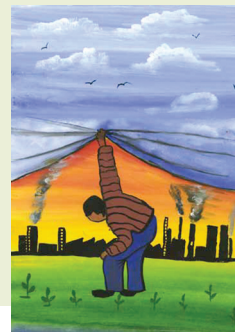
величины, которые страны устанавливают в соответствии с РКООНИК), налогообложение международных транспортных выбросов и глобальное налогообложение выбросов углерода. В области смягчения последствий изменения климата очевидно, что установление реальной цены углерода, будь то путем налогообложения или установления предельных ограничений выбросов и торговли квотами на выбросы, будет иметь трансформационный эффект. Когда это будет достигнуто, частный сектор будет предоставлять большую часть необходимых финансовых средств, поскольку и инвесторы, и потребители будут учитывать цену углерода. Однако национальные налоги на углерод и национальные рынки углерода едва ли обеспечат необходимый приток финансовых средств в развивающиеся страны. Для обеспечения справедливого решения проблемы климата предоставление финансовых средств развивающимся странам должно осуществляться посредством реформированного МЧР, других ориентированных на результат механизмов, увязки национальных рынков углерода, размещения и продажи ЕУК, а также перевода финансовых средств.

Пока настоящий Доклад готовится к публикации, страны ведут переговоры о заключении глобального соглашения по проблемам климата под эгидой РКООНИК. Многие из этих стран находятся в тисках одного из самых тяжелых финансовых кризисов последних десятилетий. Финансовые затруднения и насущные потребности способны осложнить получение согласия законодательных органов на расходование ресурсов на решение проблемы, которая ошибочно воспринимается исключительно как угроза из отдаленного будущего.

Тем не менее, ряд стран уже принял пакет финансовых мер в целях восстановления и экологизации экономики и возобновления темпов роста на общемировую сумму 4000 млрд. долл. США на несколько ближайших лет в надежде на стимулирование экономики и создание рабочих мест⁹³. Инвестиции в эффективное энергопользование могут принести утроенные дивиденды в виде более экономного расходования энергии, снижения выбросов и создания большего числа рабочих мест.

Многие люди принимают меры по защите окружающей среды. Я думаю, что только работая в команде, мы сумеем изменить мир к лучшему. Даже дети могут вносить свой вклад в общие усилия, потому что мы – новое поколение, которое должно дорожить окружающей средой и беречь ее.

—Адриан Лау Цунь Йинь, Китай, 8 лет



Анушка Бхари, Кения, 8 лет

Проходящие в настоящее время переговоры по проблемам климата, которые должны завершиться в Копенгагене в декабре 2009 года, пока не достигли больших успехов – сказывается инерция в политической сфере. В силу всех приведенных в настоящем Докладе причин – инерции климатической системы, инерции инфраструктуры, инерции социально-экономических систем – заключение соглашения по проблемам климата является насущной необходимостью. Но это должно быть рациональное соглашение, которое создает стимулы для принятия эффективных решений, образования потока финансовых средств и разработки новых технологий. И это должно быть справедливое соглашение, которое отвечает нуждам и чаяниям развивающихся стран. Только заключение такого соглашения может создать климат, благоприятный для развития.

Примечания

1 Крайняя бедность определяется как проживание на 1,25 долл. США в день или еще меньшую сумму. Chen and Ravallion 2008.

2 FAO 2009b.

3 Статья 2 Рамочной Конвенции ООН об изменении климата (РКООНИК) призывает к тому, чтобы добиться стабилизации концентрации парниковых газов в атмосфере на таком уровне, который бы “не допускал опасного антропогенного воздействия на климатическую систему”. (<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>, по состоянию на 1 августа 2009 года.)

4 Рассчитывается как объем выбросов углерода на один долл. США ВВП.

5 В глобальном масштабе это позволит сократить выбросы CO₂ на 4–6 гигатонн в год с учетом нынешней структуры производства и потребления энергии в энергетическом секторе и промышленности (IEA 2008d). Аналогичные сокращения были бы возможны в строительной отрасли в странах с высоким уровнем дохода (см. например Mills 2009).

6 World Bank 2009b.

7 de la Torre, Fajnzylber, and Nash 2008.

8 Разные парниковые газы обладают разной теплоулавливающей способностью. Уровень концентрации эквивалента двуокиси углерода (CO₂e) можно использовать для описания общего эффекта глобального потепления от этих газов в пересчете на объем CO₂, который бы обладал такой же теплоулавливающей способностью в течение определенного периода времени.

9 Расчеты авторов, основывающиеся на данных Сборника индикаторов климатического анализа (Climate Analysis Indicators Tool, WRI 2008). Разброс показателей будет еще большим, если включить малые островные государства, такие как Барбадос (4,6 тонны CO₂e на душу населения), и страны – производители нефти, как, например, Катар (55 тонн CO₂e на душу населения) или Объединенные Арабские Эмираты (39 тонн CO₂e на душу населения).

10 IEA 2008c.

11 Edmonds and others 2008; Hamilton 2009; Blanford, Richels, and Rutherford 2008 также указывают на значительную экономию, получаемую странами, которые заранее объявляют сроки реализации мер по смягчению последствий изменения климата, поскольку это позволяет инвесторам в активы с длительным циклом амортизации учитывать в цене ожидаемые в будущем изменения в регуляторных режимах и в ценах на углерод, и таким образом минимизировать количество проблемных активов.

12 Финансовые кризисы, которые протекают в значительной мере одновременно в различных странах, имеют сходную длительность и сопровождаются схожими периодами восстановления, но при этом потери в результате таких кризисов более значительны (в среднем составляют 5 процентов ВВП). IMF 2009, table 3.1, <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2009/01/pdf/c3.pdf>. Даже Великая депрессия в США длилась только три с половиной года – с августа 1929 года по март 1933 года (база данных Национального бюро экономических исследований фаз роста и спада в деловом цикле [National Bureau of Economic Research Business Cycle Expansion and Contraction database <http://www.nber.org/cycles.html>, по состоянию на 1 августа 2009 года]).

13 Matthews and Caldeira 2008.

14 Schaeffer and others 2008.

15 В то время как ответ на вопрос, что является опасным изменением климата, требует оценочных суждений, в докладе о недавних исследованиях, опубликованном Межправительственной группой по климатическим изменениям (МГКИ (IPCC)), предлагается считать, что потепление больше, чем на 2°C по сравнению с уровнями температур доиндустриальной эры, столь резко увеличивает риски, что “от мероприятий по удержанию повышения температур в пределах не более 1,6°C–2,6°C можно получить значительные выгоды” (Fisher and others 2007; IPCC 2007b; IPCC 2007c; Parry and others 2007). Недавние научные публикации также поддерживают точку зрения о том, что потепление необходимо ограничивать, удерживая, по возможности, повышение температуры по сравнению с доиндустриальной эрой как можно ближе к 2°C (Focus A on science; Mann 2009; Smith and others 2009). Организаторы Международного научного конгресса по изменению климата 2009 года заключили, что “крепнет консенсус в отношении того, что потепление больше, чем на 2°C может иметь последствия, с которыми будет трудно справиться современным обществам и экосистемам” (<http://climatecongress.ku.dk/>, по состоянию на 1 августа 2009 года). Призывы не допустить, чтобы потепление превысило 2°C, содержатся и в других публикациях, таких как European Commission 2007; SEG 2007 и International Scientific Steering Committee 2005. Лидеры Австралии, Бразилии, Канады, Китая, Европейского Союза, Франции, Германии, Индии, Индонезии, Италии, Японии, Республики Кореи, Мексики, Российской Федерации, Южной Африки, Соединенного Королевства и США, участвовавшие в Форуме крупнейших экономических держав по проблемам энергетики и изменения климата в июле 2009 года,

признали “научную точку зрения о том, что увеличение средней температуры на планете по сравнению с уровнем доиндустриальной эры не должно превышать 2°C.” (http://usclimatenetwork.org/resource-database/MEF_Declaration1-0.pdf, по состоянию на 1 августа 2009 года).

16 IPCC 2007c.

17 Raupach and others 2007.

18 Lawrence and others 2008; Matthews and Keith 2007; Parry and others 2008; Scheffer, Broukin, and Cox 2006; Torn and Harte 2006; Walter and others 2006.

19 Horton and others 2008.

20 Эта оценка не принимает во внимание увеличение ущерба от штормовых приливов и основана на текущих данных о народонаселении и экономической активности. Таким образом, в отсутствие широкомасштабной адаптации это будет, по всей вероятности, значительно заниженная оценка. Dasgupta and others 2009.

21 Stern 2007.

22 Easterling and others 2007, table 5.6, p 299.

23 Parry and others 2007, table TS.3, p 66.

24 Nordhaus and Boyer 2000. Stern (2007) также считает, что потери, связанные с изменением климата, будут значительно выше в Индии и Южной Азии, чем в среднем по миру.

25 Nordhaus 2008; Stern 2007; Yohe and others 2007, рис. 20.3.

26 Модель PAGE, использованная в Stern Review of Climate Change, исходит из своих оценках из того, что 80 процентов ущерба в стоимостном выражении ляжет на развивающиеся страны (Hope 2009, с последующей разбивкой данных, сообщенных автором). Модель RICE (Nordhaus and Boyer 2000), расширенный вариант которой включает адаптацию, использованную в работе de Bruin, Dellink, and Agrawala (2009), исходит из того, что на развивающиеся страны придется три четверти стоимости ущерба. См. также Smith and others (2009); Tol (2008). Следует отметить, что эта оценка может оказаться сильно заниженной, поскольку в ней не учитывается стоимость услуг утраченных экосистем. См. главу 1, в которой рассматривается вопрос об ограниченной способности моделей устанавливать стоимостной размер воздействий.

27 Записано в ходе консультаций со странами Восточной Африки и Латинской Америки.

28 Barbera and McConnell 1990; Barrett 2003; Burtraw and others 2005; Jaffe and others 1995; Meyer 1995.

29 Hope 2009; Nordhaus 2008.

30 Nordhaus 2008.

31 Линь немногие модели учитывают расходы на адаптацию. См. de Bruin, Dellink, and Agrawala (2009), где рассматриваются эти вопросы.

32 Nordhaus 2008, стр. 86, рис. 5.3. Нордхаус (Nordhaus) рассчитал, что дополнительные расходы для того, чтобы ограничить потепление приростом температуры величиной в 2°C, а не в 3,5°C, являющейся его оптимальным целевым показателем, составит ежегодно 0,3 процента ВВП. Дополнительные расходы на ограничение потепления приростом температуры в 2,5°C, а не в 3,5°C составит менее 0,1 процента ВВП в год.

33 Для развивающихся стран этот показатель составляет в среднем 1,5 процента ВВП; в данный показатель включено медицинское страхование и из него исключены расходы по страхованию жизни (Swiss Re 2007).

34 McKinsey & Company 2009.

35 В постоянных ценах, выраженных в долл. США, World Bank 2009c.

36 Adger and others 2009.

37 IPCC 2001.

38 Mignone and others, 2008. Это утверждение верно при отсутствии эффективных и приемлемых геотехнологий (см. главу 7).

39 Это может стать результатом эффекта экономики от масштаба при внедрении технологий (примером является программа атомной энергетики во Франции и, как представляется, тот же эффект просматривается и в случае технологии концентрирования солнечной энергии); эффекта “сети” (для программ строительства автомобильных или железных дорог); или демографических или экономических шоков. Данное утверждение и остальная часть абзаца основаны на публикации Shalizi и Lecocq, 2009.

40 Shalizi и Lecocq 2009.

41 Folger 2006; Levin and others 2007.

42 Häfele and others 1981, цитируется по Ha-Duong, Grubb, and Hourcade 1997.

43 Davis and Owens 2003; IEA 2008b; Nemet and Kammen 2007; SEG 2007; Stern 2007.

44 Repetto 2008.

45 Stern 2007, part VI.

46 Расчеты основаны на формуле, используемой в работе Nordhaus 2008.

47 Приведены округленные значения, полученные на основании следующего расчета. По оценке МГКИ, при увеличении цены углерода до 50 долл. США за тонну CO₂e около 65 процентов объема сокращения выбросов в 2030 году придется на развивающиеся страны (Barker and others 2007a, таблица 11.3). McKinsey & Company (2009) оценивают эту долю в 68 процентов для сценария, при котором уровень концентрации CO₂e в атмосфере составит 450 ppm, а в расчетах использовано распределение по наименьшим издержкам. Что касается доли развивающихся стран в мировых инвестиционных расходах на борьбу с изменением климата в 2030 году с учетом распределения по наименьшим издержкам, то при уровне концентрации CO₂e в 450 ppm, согласно таблице 4.2, эта доля составит 44–67 процентов (44 процента у MESSAGE; 56 процентов у McKinsey; 66 процентов у MiniCAM; 67 процентов у IEA ETP, хотя по оценке, предложенной REMIND, эта доля составляет 91 процент. В течение столетия (используя приведенную стоимость всех инвестиционных расходов до 2100 года) оценочная доля развивающихся стран будет несколько выше, в диапазоне от 66 процентов (Edmonds and others 2008) до 71 процента (Hope 2009).

48 Edmonds and others 2008.

49 Для сценария стабилизации климата при уровне концентрации CO₂e в 425–450 ppm, или повышении температуры на 2°C, эти расходы составят, по оценке IIASA 2009, 4 трлн. долл. США; по оценке Knopf and others (готовится к выпуску) – 6 трлн. долл. США; у Edmonds and others 2008, эта сумма составляет 9 трлн. долл.

США; у Nordhaus 2008 – 11 трлн. долл. США и у Hope 2009 – 25 трлн. долл. США. Указанные значения представляют приведенные стоимости, а значительные различия между ними связаны главным образом с использованием разных показателей процентной ставки при дисконтировании. Во всех оценках использован “наилучший” сценарий, при котором мероприятия по смягчению последствий изменения климата реализуются там и тогда, когда они являются экономически наиболее эффективными.

50 Hamilton, 2009 год.

51 The Nameless Hurricane, http://science.nasa.gov/headlines/y2004/02apr_hurricane.htm (по состоянию на 12 марта 2009 года).

52 Rogers 2009; Westermeyer 2009.

53 OECS 2004.

54 World Bank 2008a.

55 Kanbur 2009.

56 FAO 2009a.

57 Worldwatch Institute, “State of the World 2005 Trends and Facts: Water Conflict and Security Cooperation”, <http://www.worldwatch.org/node/69> (по состоянию на 1 июля 2009 года); Wolf and others 1999.

58 Easterling and others 2007; Fisher and others 2007.

59 FAO 2008.

60 von Braun and others 2008; World Bank 2009a.

61 Sterner 2007. Средняя цена на топливо в зоне евро в 2007 году почти вдвое превышала его цену в США (1,54 долл. США за литр против 63 центов за литр). Не связанные с доходом колебания в объемах выбросов можно установить по остаточному значению регрессии выбросов на душу населения по отношению к доходу. Когда эти остаточные значения снижаются в отношении цен на бензин, коэффициент эластичности оценивается в $-0,5$, и это означает, что удвоение цен на топливо может вполнину сократить объем выбросов, при неизменном доходе на душу населения.

62 По данным Агентства энергетической информации США о средних ценах на электричество для домохозяйств в 2006–2007 гг. (<http://www.eia.doe.gov/emeu/international/elecprh.html>, по состоянию на 1 августа 2009 года).

63 Данные по выбросам взяты из WRI (2008).

64 IEA 2008d; UNEP 2008. В докладе 2004 года Европейского агентства по окружающей среде (EEA 2004) европейские субсидии энергетике в 2001 году оценены в 30 млрд. евро, две трети которых предназначались для производства ископаемых видов топлива, остальное – для атомной энергетики и возобновляемых источников энергии.

65 <http://www.eia.doe.gov/emeu/international/elecprh.html> (по состоянию на июль 2009 года).

66 Price and Worrell 2006.

67 ESMAP 2006.

68 <http://co2captureandstorage.info/index.htm> (по состоянию на 1 августа 2009 года).

69 Calvin and others, готовится к публикации; IEA 2008a.

70 Gurgel, Reilly, and Paltsev 2007; IEA 2006; Wise and others 2009.

71 NRC 2007; Tilman, Hill, and Lehman 2006; WBGU 2009.

72 OECD 2008.

73 Lotze-Campen and others 2009; Wise and others 2009. См. главу 3, в которой обсуждаются эти вопросы.

74 Scherr and McNeely 2008.

75 World Bank 2007b.

76 Milly and others 2008.

77 Fay, Block, and Ebinger 2010; Ligeti, Penney, and Wieditz 2007; Heinz Center 2007.

78 Lempert and Schlesinger 2000.

79 Keller, Yohe, and Schlesinger 2008.

80 Cass 2005; Davenport 2008; Dolsak 2001; Kunkel, Jacob, and Busch 2006.

81 Alber and Kern 2008.

82 Guth, Schmittberger, and Schwarze 1982; Camerer and Thaler 1995; Irwin 2008; Ruffe 1998.

83 Times of India, <http://timesofindia.indiatimes.com/NEWS/India/Even-in-2031-Indias-per-capita-emission-will-be-1/7th-of-US/articleshow/4717472.cms> (по состоянию на август 2009 года).

84 Dechezleprêtre and others 2008.

85 Maini 2005; Nagrath 2007.

86 Haïtes and others 2006.

87 <http://www.gefweb.org/uploadedFiles/Publications/ClimateChange-FS-June2009.pdf> (по состоянию на 6 июля 2009 года).

88 http://unfccc.int/meetings/cop_13/items/4049.php (по состоянию на 1 августа 2009 года).

89 Специалисты в области развития и оказания внешней помощи пошли по пути оценки воздействия и ориентированного на результат оказания помощи. Это указывает на определенную неудовлетворенность программами, основанными на затратах (когда отслеживалось количество выделенных средств и построенных школ, а не число детей, закончивших школу, или повышение их успеваемости). Но в данном случае термин “на основе затрат” имеет несколько другое значение, поскольку “затратами” здесь являются не узко понимаемые финансовые затраты, а изменения в политике – принятие и внедрение стандарта эффективности использования топлива, а не государственные расходы на программу эффективности. Тем не менее, проводить мониторинг и оценку необходимо в целях определения действительно работающих механизмов.

90 Olsen 2007; Sutter and Parreno 2007; Olsen and Fenhann 2008; Nussbaumer 2009; Michaelowa and Pallav 2007; Schneider 2007.

91 Fankhauser, Martin, and Prichard 2009, готовится к публикации.

92 World Bank 2007d.

93 Ожидается, что в ближайшие несколько лет пакеты мер стимулирования во всем мире вольют около 430 млрд. долл. США в ключевые области борьбы с изменением климата: 215 млрд. долл. США будут израсходованы на энергосбережение, 38 млрд. долл. США – на низкоуглеродные возобновляемые источники энергии, 20 млрд. долл. США – на технологии улавливания и хранения углерода и 92 млрд. долл. США – на разумные энергосети. Robins, Clover, and Singh 2009. Обсуждение ожидаемого создания рабочих мест см. в главе 1.

Библиография

- Adger, W. N., S. Dessai, M. Goulden, M. Hulme, I. Lorenzoni, D. R. Nelson, L. O. Naess, J. Wolf, and A. Wreford. 2009. "Are There Social Limits to Adaptation to Climate Change?" *Climatic Change* 93 (3–4): 335–54.
- Agrawala, S., and S. Fankhauser. 2008. *Economic Aspects of Adaptation to Climate Change: Costs, Benefits and Policy Instruments*. Paris: Organisation for Economic Cooperation and Development.
- Alber, G., and K. Kern. 2008. "Governing Climate Change in Cities: Modes of Urban Climate Governance in Multi-Level Systems." Paper presented at the OECD Conference on Competitive Cities and Climate Change, Milan, October 9–10.
- Bai, X. 2006. "Rizhao, China: Solar-Powered City." In *State of the World 2007: Our Urban Future*, ed. Worldwatch Institute. New York: W.W. Norton & Company Inc.
- Barbera, A. J., and V. D. McConnell. 1990. "The Impacts of Environmental Regulations on Industry Productivity: Direct and Indirect Effects." *Journal of Environmental Economics and Management* 18 (1): 50–65.
- Barbier, E. B., and S. Sathirathai, ed. 2004. *Shrimp Farming and Mangrove Loss in Thailand*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing.
- Barker, T., I. Bashmakov, A. Alharthi, M. Amann, L. Cifuentes, J. Drexhage, M. Duan, O. Edenhofer, B. Flannery, M. Grubb, M. Hoogwijk, F. I. Ibitoye, C. J. Jepma, W. A. Pizer, and K. Yamaji. 2007a. "Mitigation From a Cross-Sectoral Perspective." In *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, ed. B. Metz, O. R. Davidson, P. R. Bosch, R. Dave, and L. A. Meyer. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Barker, T., I. Bashmakov, L. Bernstein, J. E. Bogner, P. R. Bosch, R. Dave, O. R. Davidson, B. S. Fisher, S. Gupta, K. Halsnaes, B. Heij, S. Khan Ribeiro, S. Kobayashi, M. D. Levine, D. L. Martino, O. Masera, B. Metz, L. A. Meyer, G.-J. Nabuurs, A. Najam, N. Nakićenović, H.-H. Rogner, J. Roy, J. Sathaye, R. Schock, P. Shukla, R. E. H. Sims, P. Smith, D. A. Tirpak, D. Urge-Vorsatz, and D. Zhou. 2007b. "Technical Summary." In *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, ed. B. Metz, O. R. Davidson, P. R. Bosch, R. Dave, and L. A. Meyer. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Barrett, S. 2003. *Environment and Statecraft: The Strategy of Environmental Treaty-Making*. Oxford: Oxford University Press.
- Blanford, G. J., R. G. Richels, and T. F. Rutherford. 2008. "Revised Emissions Growth Projections for China: Why Post-Kyoto Climate Policy Must Look East." Harvard Project on International Climate Agreements, Harvard Kennedy School Discussion Paper 08-06, Cambridge, MA.
- BTS (Bureau of Transportation Statistics). 2008. *Key Transportation Indicators November 2008*. Washington, DC: U.S. Department of Transportation.
- Burke, M., D. B. Lobell, and L. Guarino. 2009. "Shifts in African Crop Climates by 2050 and the Implications for Crop Improvement and Genetic Resources Conservation." *Global Environmental Change* 19 (3): 317–325.
- Burtraw, D., D. A. Evans, A. Krupnick, K. Palmer, and R. Toth. 2005. "Economics of Pollution Trading for SO₂ and NO_x." Discussion Paper 05-05, Resources for the Future, Washington, DC.
- Calvin, K., J. Edmonds, B. Bond-Lamberty, L. Clarke, P. Kyle, S. Smith, A. Thomson, and M. Wise. Forthcoming. "Limiting Climate Change to 450 ppm CO₂ Equivalent in the 21st Century." *Energy Economics*.
- Camerer, C., and R. H. Thaler. 1995. "Anomalies: Ultimatums Dictators and Manners." *Journal of Economic Perspectives* 9 (2): 109–220.
- Canadell, J. G., C. Le Quere, M. R. Raupach, C. B. Field, E. T. Buitenhuis, P. Ciais, T. J. Conway, N. P. Gillett, R. A. Houghton, and G. Marland. 2007. "Contributions to Accelerating Atmospheric CO₂ Growth from Economic Activity, Carbon Intensity, and Efficiency of Natural Sinks." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104 (47): 18866–70.
- Cass, L. 2005. "Measuring the Domestic Salience of International Environmental Norms: Climate Change Norms in German, British, and American Climate Policy Debates." Paper presented at the International Studies Association, March 15, Honolulu.
- Chen, S., and M. Ravallion. 2008. "The Developing World Is Poorer than We Thought, But No Less Successful in the Fight against Poverty." Policy Research Working Paper 4703, World Bank, Washington, DC.
- Clarke, L., J. Edmonds, V. Krey, R. Richels, S. Rose, and M. Tavoni. Forthcoming. "International Climate Policy Architectures: Overview of the EMF 22 International Scenarios." *Energy Economics*.
- Dasgupta, S., B. Laplante, C. Meisner, D. Wheeler, and J. Yan. 2009. "The Impact of Sea Level Rise on Developing Countries: A Comparative Analysis." *Climatic Change* 93 (3–4): 379–88.
- Davenport, D. 2008. "The International Dimension of Climate Policy." In *Turning Down the Heat: The Politics of Climate Policy in Affluent Democracies*, ed. H. Compston and I. Bailey. Basingstoke, UK: Palgrave Macmillan.
- Davis, G., and B. Owens. 2003. "Optimizing the Level of Renewable Electric R&D Expenditures Using Real Options Analysis." *Energy Policy* 31 (15): 1589–1608.
- de Bruin, K., R. Dellink, and S. Agrawala. 2009. "Economic Aspects of Adaptation to Climate Change: Integrated Assessment Modeling of Adaptation Costs and Benefits." Environment Working Paper 6, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.

- de la Torre, A., P. Fajnzylber, and J. Nash. 2008. *Low Carbon, High Growth: Latin American Responses to Climate Change*. Washington, DC: World Bank.
- Dechezleprêtre, A., M. Glachant, I. Hascic, N. Johnstone, and Y. Ménière. 2008. *Invention and Transfer of Climate Change Mitigation Technologies on a Global Scale: A Study Drawing on Patent Data*. Paris: CERNA.
- Deltacommissie. 2008. *Working Together with Water: A Living Land Builds for Its Future*. Netherlands: Deltacommissie.
- Derpsch, R., and T. Friedrich. 2009. "Global Overview of Conservation Agriculture Adoption." In *Lead Papers, 4th World Congress on Conservation Agriculture*, February 4–7, 2009, New Delhi, India. New Delhi: World Congress on Conservation Agriculture.
- DOE (U.S. Department of Energy). 2009. "Carbon Dioxide Information Analysis Center (CDIAC)." DOE, Oak Ridge, TN.
- Dolsak, N. 2001. "Mitigating Global Climate Change: Why Are Some Countries More Committed than Others?" *Policy Studies Journal* 29 (3): 414–36.
- Easterling, W., P. Aggarwal, P. Batima, K. Brander, L. Erda, M. Howden, A. Kirilenko, J. Morton, J.-F. Soussana, J. Schmidhuber, and F. Tubiello. 2007. "Food, Fibre and Forest Products." In *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, ed. M. Parry, O. F. Canziani, J. P. Palutikof, P. J. van der Linden, and C. E. Hanson. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Ebi, K. L., and I. Burton. 2008. "Identifying Practical Adaptation Options: An Approach to Address Climate Change-related Health Risks." *Environmental Science and Policy* 11 (4): 359–69.
- Edmonds, J., L. Clarke, J. Lurz, and M. Wise. 2008. "Stabilizing CO₂ Concentrations with Incomplete International Cooperation." *Climate Policy* 8 (4): 355–76.
- EEA (European Environment Agency). 2004. "Energy Subsidies in the European Union: A Brief Overview." Technical Report 1/2004, EEA, Copenhagen.
- Eliasch, J. 2008. *Climate Change: Financing Global Forests: The Eliasch Review*. London: Earthscan.
- Erenstein, O. 2009. "Adoption and Impact of Conservation Agriculture Based Resource Conserving Technologies in South Asia." In *Lead Papers, 4th World Congress on Conservation Agriculture*, February 4–7, 2009, New Delhi, India. New Delhi: World Congress on Conservation Agriculture.
- Erenstein, O., and V. Laxmi. 2008. "Zero Tillage Impacts in India's Rice-Wheat Systems: A Review." *Soil and Tillage Research* 100 (1–2): 1–14.
- ESMAP (Energy Sector Management Assistance Program). 2006. *Proceedings of the International Grid-Connected Renewable Energy Policy Forum*. Washington, DC: World Bank.
- European Commission. 2007. "Limiting Global Climate Change to 2 Degrees Celsius—The Way Ahead for 2020 and Beyond: Impact Assessment Summary." Commission Staff Working Document, Brussels.
- Falloon, P., and R. Betts. Forthcoming. "Climate Impacts on European Agriculture and Water Management in the Context of Adaptation and Mitigation: The Importance of an Integrated Approach." *Science of the Total Environment*.
- Fankhauser, S., N. Martin, and S. Prichard. Forthcoming. "The Economics of the CDM Levy: Revenue Potential, Tax Incidence and Distortionary Effects." Working paper, London School of Economics.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 2005. "Global Forest Resources Assessment 2005: Progress towards Sustainable Forest Management." Forestry Paper 147, Rome.
- . 2007. "The World's Mangroves 1980–2005." Forestry Paper 153, Rome.
- . 2008. *Food Outlook: Global Market Analysis*. Rome: FAO.
- . 2009a. "AquaStat." Rome.
- . 2009b. "More People than Ever Are Victims of Hunger." Press release, Rome.
- Fay, M., R. I. Block, and J. Ebinger. 2010. *Adapting to Climate Change in Europe and Central Asia*. Washington, DC: World Bank.
- Fisher, B. S., N. Nakićenović, K. Alfsen, J. Corfee Morlot, F. de la Chesnaye, J.-C. Hourcade, K. Jiang, M. Kainuma, E. La Rovere, A. Matysek, A. Rana, K. Riahi, R. Richels, S. Rose, D. van Vuuren, and R. Warren. 2007. "Issues Related to Mitigation in the Long-Term Context." In *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, ed. B. Metz, O. R. Davidson, P. R. Bosch, R. Dave, and L. A. Meyer. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Folger, T. 2006. "Can Coal Come Clean? How to Survive the Return of the World's Dirtiest Fossil Fuel." December. *Discover Magazine*.
- Government of Bangladesh. 2008. *Cyclone Sidr in Bangladesh: Damage, Loss and Needs Assessment for Disaster Recovery and Reconstruction*. Dhaka: Government of Bangladesh, World Bank, and European Commission.
- Guan, D., and K. Hubacek. 2008. "A New and Integrated Hydro-Economic Accounting and Analytical Framework for Water Resources: A Case Study for North China." *Journal of Environmental Management* 88 (4): 1300–1313.
- Gurgel, A. C., J. M. Reilly, and S. Paltsev. 2007. "Potential Land Use Implications of a Global Biofuels Industry." *Journal of Agricultural and Food Industrial Organization* 5 (2): 1–34.
- Güth, W., R. Schmittberger, and B. Schwarze. 1982. "An Experimental Analysis of Ultimatum

- Bargaining." *Journal of Economic Behavior and Organization* 3 (4): 367–88.
- Guthrie, P., C. Juma, and H. Sillem, eds. 2008. *Engineering Change: Towards a Sustainable Future in the Developing World*. London: Royal Academy of Engineering.
- Ha-Duong, M., M. Grubb, and J.-C. Hourcade. 1997. "Influence of Socioeconomic Inertia and Uncertainty on Optimal CO₂-Emission Abatement." *Nature* 390: 270–73.
- Häfele, W., J. Anderer, A. McDonald, and N. Nakićenović. 1981. *Energy in a Finite World: Paths to a Sustainable Future*. Cambridge, MA: Ballinger.
- Haites, E., D. Maosheng, and S. Seres. 2006. "Technology Transfer by CDM Projects." *Climate Policy* 6: 327–44.
- Hamilton, K. 2009. "Delayed Participation in a Global Climate Agreement." Background note for the WDR 2010.
- Hare, B., and M. Meinshausen. 2006. "How Much Warming Are We Committed to and How Much Can Be Avoided?" *Climatic Change* 75 (1–2): 111–49.
- Heinz Center. 2007. *A Survey of Climate Change Adaptation Planning*. Washington, DC: John Heinz III Center for Science, Economics and the Environment.
- Hof, A. F., M. G. J. den Elzen, and D. P. van Vuuren. 2008. "Analyzing the Costs and Benefits of Climate Policy: Value Judgments and Scientific Uncertainties." *Global Environmental Change* 18 (3): 412–24.
- Hope, C. 2009. "How Deep Should the Deep Cuts Be? Optimal CO₂ Emissions over Time under Uncertainty." *Climate Policy* 9 (1): 3–8.
- Horton, R., C. Herweijer, C. Rosenzweig, J. Liu, V. Gornitz, and A. C. Ruane. 2008. "Sea Level Rise Projections for Current Generation CGCMs Based on the Semi-Empirical Method." *Geophysical Research Letters* 35: L02715–doi:10.1029/2007GL032486.
- Houghton, R. A. 2009. "Emissions of Carbon from Land Management." Background note for the WDR 2010.
- ICCT (International Council on Clean Transportation). 2007. *Passenger Vehicle Greenhouse Gas and Fuel Economy Standard: A Global Update*. Washington, DC: ICCT.
- IEA (International Energy Agency). 2006. *World Energy Outlook 2006*. Paris: International Energy Agency.
- . 2008a. *CO₂ Capture and Storage—A Key Abatement Option*. Paris: International Energy Agency.
- . 2008b. *Energy Efficiency Policy Recommendations: In Support of the G8 Plan of Action*. Paris: International Energy Agency.
- . 2008c. *Energy Technology Perspective 2008: Scenarios and Strategies to 2050*. Paris: International Energy Agency.
- . 2008d. *World Energy Outlook 2008*. Paris: International Energy Agency.
- . 2008e. *Worldwide Trends in Energy Use and Efficiency: Key Insights from IEA Indicator Analysis*. Paris: International Energy Agency.
- IIASA (International Institute for Applied Systems Analysis). 2009. "GGI Scenario Database." Laxenburg, Austria.
- IMF (International Monetary Fund). 2009. *World Economic Outlook: Crisis and Recovery*. Washington, DC: IMF.
- International Scientific Steering Committee. 2005. *Avoiding Dangerous Climate Change: International Symposium on the Stabilization of Greenhouse Gas Concentrations*. Report of the International Scientific Steering Committee. Exeter, UK: Hadley Centre Met Office.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2001. *Climate Change 2001: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Geneva: IPCC.
- . 2007a. *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Geneva: IPCC.
- . 2007b. "Summary for Policymakers." In *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, M. L. Parry, O. F. Canziani, J. P. Palutikof, P. J. van der Linden, and C. E. Hanson. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- . 2007c. "Summary for Policymakers." In *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, ed. S. Solomon, D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K. B. Averyt, M. Tignor, and H. L. Miller. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Irwin, T. 2009. "Implications for Climate Change Policy of Research on Cooperation in Social Dilemma." Policy Research Working Paper 5006, World Bank, Washington, DC.
- Jaffe, A., S. R. Peterson, P. R. Portney, and R. N. Stavins. 1995. "Environmental Regulation and the Competitiveness of U.S. Manufacturing: What Does the Evidence Tell Us?" *Journal of Economic Literature* 33 (1): 132–63.
- Kanbur, R. 2009. "Macro Crises and Targeting Transfers to the Poor." Cornell Food and Nutrition Policy Program, Working Paper 236, Ithaca, NY.
- Karim, M. F., and N. Mimura. 2008. "Impacts of Climate Change and Sea-Level Rise on Cyclonic Storm Surge Floods in Bangladesh." *Global Environmental Change* 18 (3): 490–500.
- Keim, M. E. 2008. "Building Human Resilience: The Role of Public Health Preparedness and Response as an Adaptation to Climate Change." *American Journal of Preventive Medicine* 35 (5): 508–16.

- Keller, K., G. Yohe, and M. Schlesinger. 2008. "Managing the Risks of Climate Thresholds: Uncertainties and Information Needs." *Climatic Change* 91: 5–10.
- Knopf, B., O. Edenhofer, T. Barker, N. Bauer, L. Baumstark, B. Chateau, P. Criqui, A. Held, M. Isaac, M. Jakob, E. Jochem, A. Kitous, S. Kypreos, M. Leimbach, B. Magné, S. Mima, W. Schade, S. Scricciu, H. Turton, and D. van Vuuren. Forthcoming. "The Economics of Low Stabilisation: Implications for Technological Change and Policy." In *Making Climate Change Work for Us*, ed. M. Hulme and H. Neufeldt. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Koetse, M., and P. Rietveld. 2009. "The Impact of Climate Change and Weather on Transport: An Overview of Empirical Findings." *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 14 (3): 205–21.
- Kunkel, N., K. Jacob, and P.-O. Busch. 2006. "Climate Policies : (The Feasibility of) a Statistical Analysis of their Determinants." Paper presented at the Human Dimensions of Global Environmental Change, Berlin.
- Lawrence, D. M., A. G. Slater, R. A. Tomas, M. M. Holland, and C. Deser. 2008. "Accelerated Arctic Land Warming and Permafrost Degradation during Rapid Sea Ice Loss." *Geophysical Research Letters* 35: L11506–doi:10.1029/2008GL033985.
- Lehmann, J. 2007. "A Handful of Carbon." *Nature* 447: 143–44.
- Lempert, R. J., and M. E. Schlesinger. 2000. "Robust Strategies for Abating Climate Change." *Climatic Change* 45 (3–4): 387–401.
- Levin, K., B. Cashore, S. Bernstein, and G. Auld. 2007. "Playing It Forward: Path Dependency, Progressive Incrementalism, and the 'Super Wicked' Problem of Global Climate Change." Paper presented at the International Studies Association 48th Annual Convention, February 28, Chicago.
- Ligeti, E., J. Penney, and I. Wieditz. 2007. *Cities Preparing for Climate Change: A Study of Six Urban Regions*. Toronto: Clean Air Partnership.
- Lotze-Campen, H., A. Popp, J. P. Dietrich, and M. Krause. 2009. "Competition for Land between Food, Bioenergy and Conservation." Background note for the WDR 2010.
- Lüthi, D., M. Le Floch, B. Bereiter, T. Blunier, J.-M. Barnola, U. Siegenthaler, D. Raynaud, J. Jouzel, H. Fischer, K. Kawamura, and T. F. Stocker. 2008. "High-Resolution Carbon Dioxide Concentration Record 650,000–800,000 Years before Present." *Nature* 453 (7193): 379–82.
- Maini, C. 2005. "Development of a Globally Competitive Electric Vehicle in India." *Journal of the Indian Institute of Science* 85: 83–95.
- Mann, M. 2009. "Defining Dangerous Anthropogenic Interference." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106 (11): 4065–66.
- Matthews, H. D., and K. Caldeira. 2008. "Stabilizing Climate Requires Near-zero Emissions." *Geophysical Research Letters* 35: L04705–doi:10.1029/2007GL032388.
- Matthews, H. D., and D. W. Keith. 2007. "Carbon-cycle Feedbacks Increase the Likelihood of a Warmer Future." *Geophysical Research Letters* 34: L09702–doi:10.1029/2006GL028685.
- McKinsey & Company. 2009. *Pathways to a Low-carbon Economy. Version 2 of the Global Greenhouse Gas Abatement Cost Curve*. McKinsey & Company.
- McNeely, J. A., and S. J. Scherr. 2003. *Ecoagriculture: Strategies to Feed the World and Save Biodiversity*. Washington, DC: Island Press.
- Meyer, S. M. 1995. "The Economic Impact of Environmental Regulation." *Journal of Environmental Law and Practice* 3 (2): 4–15.
- Michaelowa, A., and P. Pallav. 2007. *Additionality Determination of Indian CDM Projects: Can Indian CDM Project Developers Outwit the CDM Executive Board?* Zurich: University of Zurich.
- Mignone, B. K., R. H. Socolow, J. L. Sarmiento, and M. Oppenheimer. 2008. "Atmospheric Stabilization and the Timing of Carbon Mitigation." *Climatic Change* 88 (3–4): 251–65.
- Mills, E. 2009. *Building Commissioning: A Golden Opportunity for Reducing Energy Costs and Greenhouse Gas Emissions*. Berkeley, CA: Lawrence Berkeley National Laboratory.
- Milly, P. C. D., J. Betancourt, M. Falkenmark, R. M. Hirsch, Z. W. Kundzewicz, D. P. Lettenmaier, and R. J. Stouffer. 2008. "Stationarity Is Dead: Whither Water Management?" *Science* 319 (5863): 573–74.
- Müller, C., A. Bondeau, A. Popp, K. Waha, and M. Fader. 2009. "Climate Change Impacts on Agricultural Yields." Background note for the WDR 2010.
- Nagrath, S. 2007. "Gee Whiz, It's a Reva! The Diminutive Indian Electric Car Is a Hit on the Streets of London." *Businessworld* 27(2), October 16.
- National Academy of Engineering. 2008. *Grand Challenges for Engineering*. Washington, DC: National Academy of Sciences.
- Nemet, G. 2006. "Beyond the Learning Curve: Factors Influencing Cost Reductions in Photovoltaics." *Energy Policy* 34 (17): 3218–32.
- Nemet, G., and D. M. Kammen. 2007. "U.S. Energy Research and Development: Declining Investment, Increasing Need, and the Feasibility of Expansion." *Energy Policy* 35 (1): 746–55.
- Nordhaus, W. 2008. *A Question of Balance: Weighing the Options on Global Warming Policies*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Nordhaus, W., and J. Boyer. 2000. *Warming the World: Economic Models of Climate Change*. Cambridge, MA: MIT Press.
- NRC (National Research Council). 2007. *Water Implications of Biofuels Production in the United States*. Washington, DC: National Academies Press.
- Nussbaumer, P. 2009. "On the Contribution of Labeled Certified Emission Reductions

- to Sustainable Development: A Multi-criteria Evaluation of CDM Projects." *Energy Policy* 37 (1): 91–101.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2008. *Compendium of Patent Statistics 2008*. Paris: OECD.
- OECS (Organization of Eastern Caribbean States). 2004. *Grenada: Macro-Socio-Economic Assessment of the Damages Caused by Hurricane Ivan*. St. Lucia: OECS.
- Olsen, K. H. 2007. "The Clean Development Mechanism's Contribution to Sustainable Development: A Review of the Literature." *Climatic Change* 84 (1): 59–73.
- Olsen, K. H., and J. Fenhann. 2008. "Sustainable Development Benefits of Clean Development Mechanism Projects. A New Methodology for Sustainability Assessment Based on Text Analysis of the Project Design Documents Submitted for Validation." *Energy Policy* 36 (8): 2819–30.
- Parry, M., O. F. Canziani, J. P. Palutikof, and coauthors. 2007. "Technical Summary." In, *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, ed. M. Parry, O. F. Canziani, J. P. Palutikof, P. J. van der Linden, and C. E. Hanson. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Parry, M., J. Palutikof, C. Hanson, and J. Lowe. 2008. "Squaring Up to Reality." *Nature* 2: 68–71.
- Price, L., and E. Worrell. 2006. "Global Energy Use, CO₂ Emissions, and the Potential for Reduction in the Cement Industry." Paper presented at the International Energy Agency Workshop on Cement Energy Efficiency, Paris.
- Project Catalyst. 2009. *Adaptation to Climate Change: Potential Costs and Choices for a Global Agreement*. London: ClimateWorks and European Climate Foundation.
- Raupach, M. R., G. Marland, P. Ciais, C. Le Quééré, J. G. Canadell, G. Klepper, and C. B. Field. 2007. "Global and Regional Drivers of Accelerating CO₂ Emissions." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104 (24): 10288–93.
- Repetto, R. 2008. "The Climate Crisis and the Adaptation Myth." School of Forestry and Environmental Studies Working Paper 13, Yale University, New Haven, CT.
- Robins, N., R. Clover, and C. Singh. 2009. *A Climate for Recovery: The Colour of Stimulus Goes Green*. London, UK: HSBC.
- Rogers, D. 2009. "Environmental Information Services and Development." Background note for the WDR 2010.
- Ruffle, B. J. 1998. "More Is Better, But Fair Is Fair: Tipping in Dictator and Ultimatum Games." *Games and Economic Behavior* 23 (2): 247–65.
- Schaeffer, M., T. Kram, M. Meinshausen, D. P. van Vuuren, and W. L. Hare. 2008. "Near-Linear Cost Increase to Reduce Climate Change Risk." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105 (52): 20621–26.
- Scheffer, M., V. Brovkin, and P. Cox. 2006. "Positive Feedback between Global Warming and Atmospheric CO₂ Concentration Inferred from Past Climate Change." *Geophysical Research Letters* 33: L10702–doi:10.1029/2005GL025044.
- Scherr, S. J., and J. A. McNeely. 2008. "Biodiversity Conservation and Agricultural Sustainability: Towards a New Paradigm of Ecoagriculture Landscapes?" *Philosophical Transactions of the Royal Society* 363: 477–94.
- Schneider, L. 2007. *Is the CDM Fulfilling Its Environmental and Sustainable Development Objective? An Evaluation of the CDM and Options for Improvement*. Berlin: Institute for Applied Ecology.
- SEG (Scientific Expert Group on Climate Change). 2007. *Confronting Climate Change: Avoiding the Unmanageable and Managing the Unavoidable*. Washington, DC: Sigma Xi and the United Nations Foundation.
- Shalizi, Z. 2006. "Addressing China's Growing Water Shortages and Associated Social and Environmental Consequences." Policy Research Working Paper 3895, World Bank, Washington, DC.
- Shalizi, Z., and F. Lecocq. 2009. "Economics of Targeted Mitigation Programs in Sectors with Long-Lived Capital Stock." Policy Research Working Paper 5063, World Bank, Washington, DC.
- Smith, P., D. Martino, Z. Cai, D. Gwary, H. H. Janzen, P. Kumar, B. McCarl, S. Ogle, F. O'Mara, C. Rice, R. J. Scholes, O. Sirotenko, M. Howden, T. McAllister, G. Pan, V. Romanenkov, U. Schneider, S. Towprayoon, M. Wattenbach, and J. U. Smith. 2008. "Greenhouse Gas Mitigation in Agriculture." *Philosophical Transactions of the Royal Society* 363 (1492): 789–813.
- Smith, J. B., S. H. Schneider, M. Oppenheimer, G. W. Yohe, W. Hare, M. D. Mastrandrea, A. Patwardhan, I. Burton, J. Corfee-Morlot, C. H. D. Magadza, H.-M. Fussel, A. B. Pittock, A. Rahman, A. Suarez, and J.-P. van Ypersele. 2009. "Assessing Dangerous Climate Change Through an Update of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC): Reasons for Concern." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106 (11): 4133–37.
- Snoussi, M., T. Ouchani, A. Khouakhi, and I. Niang-Diop. 2009. "Impacts of Sea-level Rise on the Moroccan Coastal Zone: Quantifying Coastal Erosion and Flooding in the Tangier Bay." *Geomorphology* 107 (1–2): 32–40.
- Stern, N. 2007. *The Economics of Climate Change: The Stern Review*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Sterner, T. 2007. "Fuel Taxes: An Important Instrument for Climate Policy." *Energy Policy* 35: 3194–3202.
- Sutter, C., and J. C. Parreno. 2007. "Does the Current Clean Development Mechanism (CDM) Deliver its Sustainable Development Claim? An Analysis of Officially Registered CDM Projects." *Climatic Change* 84 (1): 75–90.

- Swiss Re. 2007. "World Insurance in 2006: Premiums Came Back to 'Life'." Zurich: Sigma 4/2007.
- Tilman, D., J. Hill, and C. Lehman. 2006. "Carbon-Negative Biofuels from Low-Input High-Diversity Grassland Biomass." *Science* 314: 1598–1600.
- Tol, R. S. J. 2008. "Why Worry about Climate Change? A Research Agenda." *Environmental Values* 17 (4): 437–70.
- Torn, M. S., and J. Harte. 2006. "Missing Feedbacks, Asymmetric Uncertainties, and the Underestimation of Future Warming." *Geophysical Research Letters* 33 (10): L10703–doi:10.1029/2005GL025540.
- Tschakert, P. 2004. "The Costs of Soil Carbon Sequestration: An Economic Analysis for Small-Scale Farming Systems in Senegal." *Agricultural Systems* 81 (3): 227–53.
- UNEP (United Nations Environment Programme). 1990. *Global Assessment of Soil Degradation*. New York: UNEP.
- . 2008. *Reforming Energy Subsidies: Opportunities to Contribute to the Climate Change Agenda*. Nairobi: UNEP Division of Technology, Industry and Economics.
- UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change). 2008. *Investment and Financial Flows to Address Climate Change: An Update*. Bonn: UNFCCC.
- Voluntary Carbon Standard. 2007. "Guidance for Agriculture, Forestry and Other Land Use Projects." VCS Association, Washington, DC.
- von Braun, J., A. Ahmed, K. Asenso-Okyere, S. Fan, A. Gulati, J. Hoddinott, R. Pandya-Lorch, M. W. Rosegrant, M. Ruel, M. Torero, T. van Rheenen, and K. von Grebmer. 2008. "High Food Prices: The What, Who, and How of Proposed Policy Actions." Policy Brief, International Food Policy Research Institute, Washington, DC.
- Walter, K. M., S. A. Zimov, J. P. Chanton, D. Verbyla, and F. S. Chapin III. 2006. "Methane Bubbling from Siberian Thaw Lakes as a Positive Feedback to Climate Warming." *Nature* 443: 71–75.
- Wardle, D. A., M.-C. Nilsson, and O. Zackrisson. 2008. "Fire-derived Charcoal Causes Loss of Forest Humus." *Science* 320 (5876): 629.
- WBGU (German Advisory Council on Global Change). 2009. *Future Bioenergy and Sustainable Land Use*. London: Earthscan.
- Westermeyer, W. 2009. "Observing the Climate for Development." Background note for the WDR 2010.
- Wise, M. A., K. V. Calvin, A. M. Thomson, L. E. Clarke, B. Bond-Lamberty, R. D. Sands, S. J. Smith, A. C. Janetos, and J. A. Edmonds. 2009. *The Implications of Limiting CO₂ Concentrations for Agriculture, Land Use, Land-use Change Emissions and Bioenergy*. Richland, WA: Pacific Northwest National Laboratory (PNNL).
- Wolf, A. T., J. A. Natharius, J. J. Danielson, B. S. Ward, and J. K. Pender. 1999. "International Basins of the World." *International Journal of Water Resources Development* 15 (4): 387–427.
- World Bank. 2007a. *East Asia Environment Monitor 2007: Adapting to Climate Change*. Washington, DC: World Bank.
- . 2007b. *India Groundwater AAA Mid-term Review*. Washington, DC: World Bank.
- . 2007c. *Making the Most of Scarcity: Accountability for Better Water Management Results in the Middle East and North Africa*. Washington, DC: World Bank.
- . 2007d. *World Development Report 2008. Agriculture for Development*. Washington, DC: World Bank.
- . 2008a. *The Caribbean Catastrophe Risk Insurance Facility: Providing Immediate Funding after Natural Disasters*. Washington, DC: World Bank.
- . 2008b. *South Asia Climate Change Strategy*. Washington, DC: World Bank.
- . 2008c. *World Development Indicators 2008*. Washington, DC: World Bank.
- . 2009a. *Improving Food Security in Arab Countries*. Washington, DC: World Bank.
- . 2009b. *Making Development Climate Resilient: A World Bank Strategy for Sub-Saharan Africa*. Washington, DC: World Bank.
- . 2009c. *The Economics of Adaptation to Climate Change*. Washington, DC: World Bank.
- . 2009d. "World Bank Urban Strategy." World Bank, Washington, DC.
- WRI (World Resources Institute). 2008. "Climate Analysis Indicators Tool (CAIT)." Washington, DC.
- Xia, J., L. Zhang, C. Liu, and J. Yu. 2007. "Towards Better Water Security in North China." *Water Resources Management* 21 (1): 233–47.
- Yohe, G. W., R. D. Lasco, Q. K. Ahmad, N. Arnell, S. J. Cohen, C. Hope, A. C. Janetos, and R. T. Perez. 2007. "Perspectives on Climate Change and Sustainability." In *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, ed. M. L. Parry, O. F. Canziani, J. P. Palutikof, P. J. van der Linden, and C. E. Hanson. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Глоссарий

Адаптация – адаптация природных систем и человеческого организма в ответ на фактические или ожидаемые воздействия климата или их последствия, обеспечивающая уменьшение вреда и использование благоприятных возможностей. Меры по адаптации могут быть различных типов: упреждающие, противодействующие, самостоятельные, плановые, государственные, частные.

Адаптационный фонд – учрежден для финансирования конкретных проектов и программ адаптации в развивающихся странах, являющихся участниками Киотского протокола. Средства фонда формируются за счет части доходов от реализации проектов Механизма чистого развития (МЧР), а также поступления средств из других источников.

Адаптационная способность – способность той или иной системы приспосабливаться к изменению климата (в том числе к изменчивости климатических условий и к экстремальным климатическим условиям) в целях реализации имеющихся возможностей, уменьшения потенциального ущерба, нейтрализации его последствий.

Дополнительность (в контексте МЧР) – критерий, позволяющий определить, приводит ли сокращение объемов выбросов углерода в атмосферу в результате реализации того или иного проекта к дополнительным сокращениям объемов вредных выбросов, помимо тех, которые были бы обеспечены и без финансовых и технических стимулов, предусмотренных МЧР. Объемы вредных выбросов в ходе той или иной деятельности, которые отмечались бы без реализации проекта МЧР, представляют собой базовый показатель, позволяющий судить о степени дополнительнойности проекта. Оформление и реализация квот на вредные выбросы в связи с их сокращением в рамках проекта МЧР при отсутствии “дополнительности” может привести к увеличению вредных выбросов в атмосферу по сравнению с их объемом, который был бы достигнут, если бы потенциальный покупатель квот вместо их приобретения сократил бы объемы вредных выбросов в атмосферу на своем предприятии.

Антропогенный – являющийся прямым следствием действий человека. Например, сжигание ископаемых видов топлива для получения

энергии приводит к антропогенным выбросам парниковых газов (ПГ) в атмосферу; неантропогенные вредные выбросы в атмосферу возникают в результате гниения растений.

Единицы установленного количества (ЕУК) – суммарный объем выбросов парниковых газов в атмосферу – выраженный в метрических тоннах двуокиси углерода, – установленный для каждой из развитых стран в рамках реализации первого этапа Киотского протокола.

Балийский план действий – двухлетний план, принятый на конференции ООН по проблеме изменения климата, состоявшейся в 2007 году на острове Бали в Индонезии; план предусматривает меры по выработке долгосрочных согласованных совместных действий, направленных на решение проблемы изменения климата в период после 2010 года, и договоренность о том, что на конференции, которая состоится в Дании в конце 2009 года, будут утверждены согласованные конечные результаты. План предусматривает четыре основных направления: меры по смягчению последствий изменения климата, меры по адаптации к изменению климата, финансирование соответствующей деятельности, развитие технологий.

Биоразнообразие – разнообразие всех форм жизни, в том числе на уровне генов, популяций, видов и экосистем.

Биотопливо – топливо, получаемое из органических веществ или горючие масла растительного происхождения. К биотопливам относятся спирт, черный щелок, образующийся при производстве бумаги, дрова, соевое масло. Биотоплива второго поколения – это такие продукты, как этанол и биологическое дизельное топливо, вырабатываемые из древесных материалов с использованием химических или биологических процессов.

Политика ограничения выбросов с помощью квот – подход к ограничению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на основе сочетания мер рыночного и государственного регулирования. Устанавливается суммарная квота выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на определенный период, и заинтересованным сторонам предоставляются соответствующие разрешения (в порядке официального согласования либо по итогам аукционов), которые дают им законное право осуществлять выбросы загрязняющих веществ

в атмосферу в пределах квоты, указанной в разрешении. Субъекты, имеющие разрешения на выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, имеют право продавать их другим лицам, такие сделки могут приносить выгоду при условии, что уровень предельных затрат на сокращение загрязнения окружающей среды у различных сторон отличается друг от друга.

Улавливание и хранение углерода (УХУ) – процесс выделения двуокиси углерода из промышленных и энергетических источников, доставки ее к местам длительного хранения в целях предотвращения попадания в атмосферу.

Двуокись углерода (CO_2) – газ, существующий в природных условиях, а также выделяющийся в качестве побочного продукта при сжигании ископаемых видов топлива (нефти, газа, угля), а также при сжигании биомассы, при изменении характера землепользования и при промышленных процессах. Это – основной парниковый газ антропогенного происхождения, оказывающий влияние на радиационный баланс Земли. Двуокись углерода является эталоном для определения показателей экологической вредности других парниковых газов, таким образом, потенциал глобального потепления двуокиси углерода равен 1.

Эквивалент двуокиси углерода (CO_2e) – величина для выражения объемов выбросов смеси различных “парниковых” газов. Одинаковые объемы различных “парниковых” газов приводят к неодинаковым последствиям в плане содействия глобальному потеплению. Например, выброс метана в атмосферу содействует глобальному потеплению примерно в 20 раз сильнее, чем выброс того же объема двуокиси углерода. Эквивалент двуокиси углерода – величина, которая выражает объемы смеси различных “парниковых” газов, через объем выбросов двуокиси углерода, который содействовал бы глобальному потеплению в той же степени, что и выброс того же объема данной смеси “парниковых” газов. В эквиваленте двуокиси углерода выражаются как объемы выбросов ПГ в атмосферу (поток), так и их концентрации (запасы). Объемы ПГ можно выразить и в углеродном эквиваленте, умножив объем в эквиваленте двуокиси углерода на 12/44.

Фертилизация растительности под воздействием углерода – повышение интенсивности роста растений вследствие увеличения концентрации двуокиси углерода в атмосфере. В зависимости от присущего им механизма фотосинтеза некоторые виды растений более восприимчивы к изменениям концентрации двуокиси углерода в атмосфере.

Углеродный след – объемы выбросов углерода, связанные с той или иной деятельностью или со всей деятельностью того или иного отдельного человека или организации. Углеродный след измеряется различными способами, в том числе с учетом косвенных объемов вредных выбросов, образуемых по

всех цепочке производства вводимых ресурсов данной деятельности.

Углеродоемкость – это, как правило, суммарный объем выбросов углерода или эквивалента двуокиси углерода в масштабе экономики страны в расчете на единицу ВВП, то есть углеродоемкость ВВП. Может также означать объем выбросов углерода в расчете на 1 доллар произведенной валовой продукции или на 1 доллар добавленной стоимости в деятельности отдельной фирмы или отдельной отрасли. Кроме того, используется для обозначения объема выбросов углерода на единицу потребления энергоресурсов или топлива, то есть это – углеродоемкость энергоресурсов, которая зависит от источников потребляемой энергии, состава используемых топлив, эффективности технологий. Углеродоемкость ВВП – это, по сути, производная от углеродоемкости экономики в целом и энергоемкости ВВП.

“Замораживание” объемов выбросов углерода – меры, которые приводят к “замораживанию” объемов выбросов углерода на определенном уровне. Например, расширение шоссе и рост числа автомагистралей обычно приводит к “замораживанию” объемов выбросов углерода от сжигания ископаемых топлив на целые десятилетия, если одновременно не принимаются компенсирующие меры политики по ограничению объемов сжигания топлива или регулированию использования автомобильного транспорта.

Поглотитель углерода – любой процесс, деятельность или механизм, обеспечивающий удаление двуокиси углерода из атмосферы. Леса и прочая растительность считаются поглотителями углерода, так как они обеспечивают удаление двуокиси углерода из атмосферы через процесс фотосинтеза.

Механизм чистого развития (МЧР) – механизм, предусмотренный Киотским протоколом, который позволяет развитым странам осуществлять финансирование деятельности по сокращению выбросов парниковых газов в атмосферу и удалению парниковых газов из атмосферы в развивающихся странах, и тем самым зарабатывать соответствующие квоты, которые помогут им обеспечивать соблюдение установленных для них норм выбросов. МЧР позволяет осуществлять проекты по сокращению выбросов парниковых газов в атмосферу в странах, являющихся участниками Киотского протокола, но для которых Протокол не устанавливает целевых показателей вредных выбросов в атмосферу.

Чистый убыток – затраты, не дающие никакого эффекта.

Ставка приведения – ставка, используемая физическими лицами или предприятиями для сопоставления нынешних и будущих объемов потребления или показателей благополучия, обычно выражается в процентах.

Система раннего предупреждения – механизм для подготовки и рассылки своевременных

и значимых предупреждений, призванных дать возможность отдельным лицам, общинам и организациям, которым угрожает опасность, подготовиться и принять необходимые меры, имея достаточный запас времени, чтобы снизить возможность вреда или убытков.

Услуги экосистем – процессы или функции экосистем, представляющие ценность для отдельных лиц или для общества, например производства продуктов питания, очистка воды, обеспечение условий для отдыха.

Геоинженерия – широкий комплекс мер по изменению окружающей среды, направленных на противодействие последствиям изменения климата планеты или на их нейтрализацию. Например, предлагаются такие меры, как закачка аэрозолей в верхние слои атмосферы для отражения солнечного излучения и удобрение океана железом с целью увеличения объемов поглощения двуокси углерода водорослями.

Парниковый газ (ПГ) – любой из содержащихся в атмосфере газов, которые приводят к изменению климата планеты, содействуя задержке теплового излучения солнца в атмосфере, то есть создавая парниковый эффект. Наиболее распространенные парниковые газы: двуокись углерода (CO_2), метан (CH_4), закись азота (N_2O), озон (O_3), водяной пар (H_2O).

Инновация – создание, освоение или активное использование нового или существенно усовершенствованного товара или вида услуг, процесса или метода.

Институты – структуры и механизмы общественного устройства и взаимодействия, управляющие действиями той или иной совокупности людей.

Комплексная оценка – метод анализа, обеспечивающий комплексный учет результатов и моделей физики, биологии, экономики и общественных наук, а также взаимодействия всех этих составляющих в рамках единой концепции с целью прогнозирования последствий изменения климата и мер политики по их нейтрализации.

Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК) – МГЭИК, созданная в 1998 году под эгидой Всемирной метеорологической организации и Программы ООН по окружающей среде, проводит обзор мировой научно-технической литературы, публикует отчеты об оценке, которые пользуются широким признанием как наиболее авторитетные источники информации по проблеме изменения климата. Кроме того, МГЭИК разрабатывает методические рекомендации по запросам вспомогательных органов Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК ООН). МГЭИК не входит в систему органов РКИК ООН.

Киотский протокол – договоренность, принятая странами-участниками Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК ООН)

в соответствии с ее условиями в 1997 году в Киото (Япония). Протокол предусматривает юридические обязательства развитых стран по сокращению выбросов парниковых газов в атмосферу.

Землепользование, изменение характера землепользования и лесное хозяйство – комплекс мер, в том числе в области связанного с деятельностью человека землепользования, изменения характера землепользования и лесохозяйственной деятельности, приводящих как к выбросу парниковых газов в атмосферу, так и их удалению из атмосферы. Данное понятие используется в отчетности об источниках выбросов парниковых газов.

Смягчение последствий изменения климата – мероприятия по сокращению выбросов парниковых газов или по усилению эффективности поглотителей парниковых газов.

Приемлемый проект (в контексте изменения климата планеты) – проект, обеспечивающий социальные и/или экономические выгоды, независимо от того, оказывает ли данный проект влияние на климат, либо климат на данный проект.

Всеобщее благо – благо, пользование которым не является исключительным правом (то есть никому нельзя запретить им пользоваться) и не предусматривает конкуренции (то есть использование блага одним лицом не приводит к уменьшению количества благ, доступных для других). Пример всеобщего блага – меры по смягчению последствий изменения климата, поскольку невозможно запретить отдельным лицам или государствам пользоваться выгодами от стабилизации климата, при этом использование этих выгод одним лицом или государством не приведет к сокращению возможностей других пользоваться этими выгодами.

Сокращение выбросов вследствие обезлесения и деградации лесов – комплекс мероприятий, направленных на сокращение выбросов ПГ в атмосферу из лесистой местности. Финансовые механизмы стимулирования этих мер в принципе должны предусматриваться мерами политики по противодействию изменению климата.

Лесовосстановление – разведение лесов на территориях, где раньше рос лес, но которые впоследствии стали использоваться для других целей.

Перестрахование – передача части рисков, предусмотренных первичным страхованием, компаниям вторичного страхования (компаниям, занимающимся перестрахованием); в сущности, это – “страхование для страховых фирм”.

Устойчивость – способность общественной или экологической системы к нейтрализации неблагоприятных воздействий при сохранении неизменной базовой структуры и способов функционирования, способность

к самоорганизации, а также способность адаптироваться к дополнительным нагрузкам и изменениям.

Принятие устойчивых решений – в условиях неопределенности развития ситуации принятие решений о реализации не тех мероприятий или мер политики, которые дадут оптимальный эффект при наиболее вероятном варианте развития событий, а тех, которые обеспечат приемлемые результаты при различных вариантах развития ситуации. Данная процедура предусматривает оценку вариантов минимизации ожидаемых потерь с использованием различных моделей, допущений и функций потерь, в отличие от оценки вариантов с целью обеспечения максимальной выгоды с учетом одной наиболее вероятной перспективы.

Социальные гарантии – механизмы защиты населения от последствий шоковых воздействий, в частности, наводнений, засух, безработицы, болезней, потери кормильца.

Секвестр (в контексте изменения климата) – процесс удаления углерода из атмосферы и хранения его в резервуарах, в частности, путем разведения лесов, восстановления содержания углерода в почвах, организации подземного хранения углерода. *Биологический секвестр* – удаление двуокиси углерода из атмосферы и организация хранения двуокиси углерода в органических веществах путем изменения режимов землепользования, разведения и восстановления лесов, организации хранения углерода на полигонах для захоронения отходов, использования методов восстановления почвенного углерода в сельском хозяйстве.

Общественные нормы – подразумеваемые или четко сформулированные принципы, представления и правила, принятые той или иной группой лиц в целях саморегулирования поведения людей путем оказания влияния со стороны других членов группы; эталон для оценки поведения людей на предмет приемлемости / неприемлемости тех или иных действий.

Социальная защита – комплекс государственных мер, направленных на оказание поддержки беднейшим и наиболее уязвимым представителям общества, а также на оказание помощи отдельным лицам, семьям и общинам в нейтрализации факторов риска; это, например, программы страхования от потери работы, меры по поддержанию доходов, социальное обеспечение.

Концепция неизменности природных систем – представление о том, что природные системы изменяются лишь в определенном постоянном диапазоне изменений, который ограничен диапазоном изменений, отмеченных в прошлые периоды.

Передача технологий – процесс распространения навыков, знаний, технологий, методов производства с целью расширения круга лиц, имеющих возможность пользоваться результатами научно-технического прогресса.

Пороговое значение (в контексте изменения климата) – уровень, превышение которого соответствует внезапной или резкой перемене.

Операционные издержки – затраты на организацию обменов товарами и услугами дополнительно к стоимости самих товаров или услуг. Примеры: затраты на поиск товаров и услуг и информации о них, затраты на осуществление надзора и на принудительное исполнение договорных обязательств.

Неопределенность – понятие, выражающее степень неизвестности того или иного значения или параметра (например, будущего состояния климатической системы). Неопределенность может быть связана с отсутствием информации или общего мнения о том, какие именно сведения известны или даже могут стать известны. Источниками неопределенности могут быть факторы различных типов, от погрешностей данных, поддающихся количественной оценке, до неопределенных прогнозов поведения людей. Поэтому неопределенность может быть представлена в виде количественных параметров, например, в виде диапазона значений, рассчитанных при помощи различных моделей, либо в виде качественных формулировок, отражающих, например, заключения экспертов. При этом в экономике понятие “неопределенность” может означать неопределенность по Найту, которая не поддается измерению. Это понятие противопоставляется понятию “риск”, которое предполагает, что наступление определенных событий связано с неким познаваемым распределением вероятностей.

Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК ООН) – конвенция, принятая в мае 1992 года, ее конечная цель: “стабилизация концентраций парниковых газов в атмосфере на уровне, не допускающем опасного антропогенного воздействия на климатическую систему”.

Four easy ways to order

Online:

www.worldbank.org/publications

Fax:

+1-703-661-1501

Phone:

+1-703-661-1580 or
1-800-645-7247

Mail:

P.O. Box 960
Herndon, VA 20172-0960,
USA

PRODUCT	STOCK #	PRICE	QTY	SUBTOTAL
World Development Report 2010 Development and Climate Change (Paperback: 978-0-8213-7987-5)	17987	US\$26		
World Development Report 2010 Development and Climate Change (Hardcover: 978-0-8213-7989-9)	17989	US\$50		
Subtotal				
Geographic discount*				
Shipping and Handling**				
Total \$US				

* Geographic discounts apply – depending on ship-to country.
See <http://publications.worldbank.org/discounts>

** Within the US, charges on prepaid orders are \$8 per order.
Institutional customers using a purchase order will be charged actual shipping costs. Outside of the US, customers have the option to choose between nontrackable airmail delivery (US\$7 per order plus US\$6 per item) and trackable couriered airmail delivery (US\$16.50 per order plus US\$8 per item). Nontrackable delivery may take 4-6 week; trackable delivery takes about 2 weeks.

MAILING ADDRESS

Name

Organization

Address

City

State Zip

Country

Phone

Fax

Email

METHOD OF PAYMENT

☐ Charge my

☐ Visa ☐ Mastercard ☐ American Express

Credit card number

Expiration date

Name

Signature

☐ Enclosed is my check in US\$ drawn on a U.S. bank and made payable to the World Bank

Customers outside the United States

Contact your local distributor for information on prices in local currency and payment terms
<http://publications.worldbank.org/booksellers>

THANK YOU FOR YOUR ORDER!



WORLD BANK
Publications

The reference of choice on development

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ
Заявление об экологической
чистоте издания

Всемирный банк считает своим долгом заботиться о сохранении лесов и природных ресурсов, находящихся под угрозой исчезновения. Издательский отдел Всемирного банка следует рекомендациям стандартам использования бумаги, установленным Инициативой "Зеленая пресса", некоммерческой организацией, которая поощряет издателей использовать древесное волокно, полученное с помощью лесосберегающих технологий.

При публикации буклетов с обзором **"Доклада о мировом развитии 2010: Развитие и изменение климата"** на семи языках были приняты следующие меры по сокращению углеродного следа Всемирного банка:

- мы использовали бумагу, полностью произведенную из переработанных отходов; каждый фунт рециклированного волокна заменяет тонну натурального древесного волокна, предотвращает выброс 2 108 фунтов парниковых газов и снижает нагрузку на мусорные свалки;
- мы использовали бумагу, не содержащую хлора и кислот;
- мы печатали буклеты с обзором **"Доклада о мировом развитии 2010: Развитие и изменение климата"** с использованием красок на растительной основе, изготовленных из возобновляемых исходных материалов и легко удаляемых в процессе переработки.

Для получения более подробной информации см.: www.greenpressinitiative.org.

Сэкономлено:

- 47 деревьев
- 15 млн. БТЕ общей энергии
- 4 515 фунтов эквивалента CO₂ парниковых газов
- 21 746 галлонов сточных вод
- 1 320 фунтов твердых отходов





Грандиозные задачи в области развития, стоящие перед человечеством в настоящее время, осложняются реальностью изменения климата – проблемы развития и изменения климата неразрывно связаны между собой и требуют к себе пристального внимания. Изменение климата представляет угрозу для всех государств и прежде всего для развивающихся стран. Понять значение изменения климата для политики в области развития является главной целью Доклада о мировом развитии 2010.

Согласно оценкам, на развивающиеся страны ляжет от 75 до 80 процентов бремени расходов на покрытие ожидаемого ущерба от изменения климата. Развивающиеся страны просто не могут позволить себе игнорировать проблему изменения климата, точно также как они не могут ограничиться исключительно мерами по адаптации к нему. Поэтому действия, направленные на снижение уязвимости и закладывание основ для перехода к низкоуглеродной модели экономического роста, являются настоятельной необходимостью.

В Докладе о мировом развитии 2010 изучаются возможности изменения государственной политики в целях оказания более действенной помощи людям в преодолении новых или усугубляющихся рисков; необходимость адаптации земле- и водопользования в интересах более эффективной защиты находящейся под угрозой окружающей природной среды при одновременном обеспечении продуктами питания увеличивающегося населения планеты, благосостояние которого растет; а также пути трансформации существующих энергосистем.

Авторы рассматривают возможности интеграции приоритетов в области развития в политику в отношении климата – в международные соглашения, в инструменты углеродного финансирования и меры по развитию инноваций и распространению новых технологий.

Доклад о мировом развитии 2010 – это призыв к немедленным действиям, обращенный как к развивающимся странам, которые стремятся адаптировать свою экономическую политику к опасностям и реалиям разогревающейся планеты, так и к странам с высоким уровнем дохода, которым необходимо принять решительные меры по смягчению последствий изменения климата и в то же время поддержать усилия развивающихся стран.

Авторы доклада утверждают, что создание “климатически разумного” мира возможно уже в наше время, если мы будем **действовать немедленно**, учитывая значительную инерцию климатической системы, развития инфраструктуры, моделей поведения и институтов; если мы будем **действовать совместно**, чтобы увязать необходимый экономический рост с выбором осмотрительных и доступных по цене решений в области развития; если мы будем действовать иначе, чем прежде, осуществляя инвестиции в столь необходимую революцию в энергетике и предпринимая шаги по адаптации к быстро меняющейся планете.

